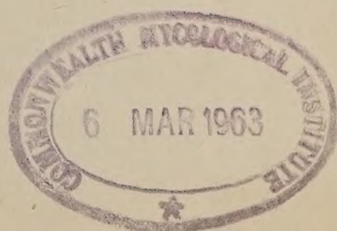

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
6 MAR 1963

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
INSTITUTO BOTANICO «ANTONIO JOSE CAVANILLES»

ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID

TOMO IX. - AÑO 1948-49



MADRID
1 9 5 0

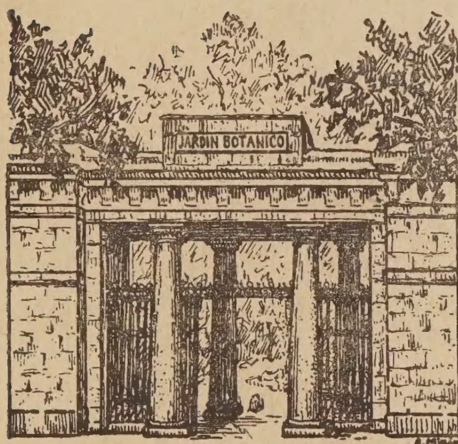


C. BERMEJO, IMPRESOR.—J. GARCÍA MORATO, 122.—TELÉF. 33-06-19.—MADRID.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
INSTITUTO BOTANICO «ANTONIO JOSE CAVANILLES»

ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID

TOMO IX. - AÑO 1948-49





MADRID
1 9 5 0

SUSCRIPCION:
80 PESETAS

Indice de los trabajos que figuran en este tomo

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/anales-del-jardin-botanico-de-madrid_1948-1949_9

La doctrina de la simetría en A. P. de Candolle y los problemas fundamentales de la clasificación

por

ENRIQUE ALVAREZ LOPEZ

Al estudiar la obra de Agustín Píramo de Candolle, venía yo impresionado por los elogios que Sachs le dedica en la suya, donde asegura, sucesivamente, cómo la morfología comparada le llevó a descubrir muchos parentescos, lo que es, en efecto, indudable, para pasar a la afirmación de que su teoría de la simetría es el primer ensayo serio coronado por el éxito, después de Jung, y que sobre sus principios, mejor ordenados, reposa aún entera la ciencia; a través de esta visión de Sachs, no es menos brillante el reflejo con que destaca la obra de De Candolle en todos los historiadores modernos de la botánica y la biología que conozco, desde Radl hasta Howard S. Reed.

Declaremos de una vez para siempre que no pretendemos menguar en lo que sigue el mérito indudable de la obra candoliana, el ocuparnos de ella, dedicándole todo el interés que tiene el estudio detallado de una piedra angular en la historia de la botánica, es la mejor confesión de nuestra admiración por un hombre que abarcó en una enorme extensión el panorama complicadísimo que por su tiempo presentaba la sistemática vegetal, e intentó y logró síntesis fructíferas en cuerpos de doctrina que, a vuelta de defectos que en su lugar señalaremos, parecen haber pasado a ser un arquetipo de la perfección, como en el juicio de Sachs acabamos de ver, en su *Teoría elemental*, su *Organografía* y aun en su misma *Fisiología vegetal*, con ser seguramente esta última la menos importante de ellas, pero reveladora, sin embargo, de un último y

ciclópeo esfuerzo hecho con la pretensión de abarcar cuanto por entonces se sabía y producía dentro de los dominios de la ciencia de las plantas. Rindamos este testimonio de admiración, sobre todo al autor del *Sistema* y el *Prodromo*, no sólo en lo que en sí llevan de originalidad, sino en el poderoso esfuerzo de ordenación, de crítica, de revisión y de síntesis que ellos significan; pero una vez hecha esta declaración, penetremos en el mundo de las ideas candolianas y busquemos a través de ellas lo que históricamente suponen de originalidad o de continuidad y señalemos, a ser posible, al atravesar por ellas nuevos rumbos para la construcción de una ciencia teorética de la taxonomía y para el conocimiento epistemológico de la ciencia natural.

Es sin duda, repetimos, el mérito de la obra descriptiva del botánico ginebrino más que el armazón teorético en que él supone basarla, lo que le hace acreedor a juicios admirativos que no he llegado a comprender por qué motivo se dirigen a la segunda; es posible que en este camino, dejando acaso a un lado a R. Brown, sea, a pesar de todo, De Candolle la última gran figura entre los teóricos anteriores al evolucionismo darwinista en el campo de la botánica, y un estudio más directo e inmediato de su obra le haya magnificado a los ojos de aquellos que no ven en Linneo y sus predecesores otra cosa que autores de sistemas arbitrarios; De Candolle, que no parece haber poseído ya una visión histórica comparable a la de las grandes figuras que le preceden, sabía estimar, no obstante, mejor lo que al sabio de Upsala era debido, aunque no siempre llega a comprender el alcance exacto de sus afirmaciones.

Tenía aún De Candolle el mérito de preocuparse por temas científicos generales, el afán de perseguir una visión ordenada y una estructuración metódica de la ciencia, lo prueba, entre otras cosas, la tentativa de encabezar su *Teoría* con una clasificación de las ciencias de la naturaleza, entre las que todavía conserva las matemáticas, concepción arcaica, aún repetida en igual sentido al oponer al resto de la *Botánica* la *Física general*, subdividida en *Organografía* y *Fisiología* (1), división realzada si se considera

(1) A. P. de Candolle, *Théorie élémentaire de la Botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'etudier les vegetaux*. París, 1813, Chez Déterville, pág. 19

que antes habia diferenciado la Historia Natural de la Física, por dar la primera «la exposición de la historia individual de todos los cuerpos existentes en la Naturaleza y sus relaciones recíprocas», y ésta «las propiedades comunes a todos o a un gran número de cuerpos» (2). El fin mismo de la *Théorie élémentaire* no era, según sigue afirmando muchos años después, sino el de «exponer en su generalidad los principios lógicos que me parecen servir de base para el estudio de los seres organizados, y dar a conocer al mismo tiempo el plan de mis ideas acerca de la botánica», y clave de ello era su consideración de ser dos los escollos que le habían parecido «igualmente temibles siempre en el estudio de la estructura de los seres orgánicos, uno concebirla *a priori* de una manera demasiado abstracta y demasiado general y subordinada o a analogías demasiado lejanas o a ideas metafísicas demasiado inciertas: tal es lo que puede reprocharse a muchos de los que desdeñan el estudio de los hechos, por lo que creen la filosofía de la naturaleza. El otro escollo es el de no ver en la estructura de los seres sino hechos aislados y no intentar ligarlos por ninguna teoría: este es el reproche que puede hacerse a la escuela de los simples descriptores» (3). Aquí, sigue, como en las demás ciencias, «hay que coordinar los hechos parciales por leyes primero particulares, que poco a poco devienen más generales y que acaso un día llegarán a ser universales». Pero De Candolle no se ha limitado a desarrollar este programa, justo y prudente, dentro de normas inductivas. Tendremos pronto ocasión de verlo al tratar de los principios que él llama teoremas y sobre los que pretende asentar las bases de sus concepciones teóricas; es incomprensible cómo, después de ello, Sachs, obsesionado siempre con la preocupación de lo que él llama escolasticismo, haya podido decir: «Sería casi imposible hallar en De Candolle la traza de las doctrinas escolásticas que llenaron las obras de Cesalpino y de Linneo, y que se revelan de vez en cuando en las de Jussieu» (4). Lejos de ello, po-

(2) *Théorie*, pág. 2.

(3) A. P. DE CANDOLLE: *Organographie végétale, ou description raisonnée des organes des plantes*, pour servir de suite et de developpment a la Théorie élémentaire de la Botanique, et d'introduction a la Physiologie végétale et a la description des familles, t. I. París, 1827. Chez Deterville, pág. VI.

(4) SACHS: *Histoire de la Botanique du XVI siècle a 1860*. Trad. H. de Varigny. París, 1892, págs. 134-5.

demos asegurar que De Candolle sigue una línea que es, por otra parte, la única que podía continuar, en donde se marcan las huellas y las trazas de sus precedesores y con sus mismas características. Por otro lado, ¿puede ofrecerse muestra más clara de manifestación metafísica—sea o no justa en sí misma, ello no nos preocupa ahora—que recordar le pertenece la paternidad de aquella afirmación famosa de que los órganos rudimentarios existen «por razón de simetría»?

No tenía De Candolle mismo, con ser tan amplia la suya sin embargo, base suficiente para acometer aquella obra que se supone coronada por él, no había penetrado de modo bastante hondo en los antecedentes recogidos por sus predecesores, no llegó a deslindar campos que ante un espíritu crítico agudo debían aparecer bien separados, pero, digámoslo en su descargo, no parece que los venidos después hayan sabido ver más, y no sería justo encarnar en él la figura de culpas generales. Su gran mérito como botánico quede, una vez más, aparte de esto, pero reducido a sus límites justos y verdaderos. Inténtese penetrar en el laberinto de sus ideas, a nuestro juicio confusas y contradictorias en gran parte (confusión común a los otros grandes teóricos y hasta cierto punto justificada entonces y siempre por la enorme dificultad de hallar líneas generales en el cuadro complejísimo e incomprensible de la naturaleza viviente), donde se juntan los resultados de observaciones agudas, minuciosas, perseverantes, verdadero título de honor en el botánico profesional que nadie puede discutirle, seguidas de inducciones afortunadas, más o menos amplias o nuevas, pero en cuya trama ha de desenmarañarse, como en sus antecesores ,aquello que es correspondiente a reglas empíricas encubiertas con el aparato de pomposas fórmulas deductivas. Todo ello, repetimos, unido con una ingenua idea de la posesión de presuntos principios, disculpable en los tiempos en que sus predecesores comparaban con el primitivo empirismo de los padres de la botánica un saber más rico y maduro, reducible a fórmulas que les parecían justificadas por enunciados apriorísticos, donde la experiencia se confundía con la evidencia y el ser las cosas de un modo, con la necesidad de no poder ser de otro; pero en la época de De Candolle podía exigirse ya una mayor penetración crítica, una reflexión más meditada, y la disculpa por no haberlo he-

cho acaso no pueda ser otra que la ingrata de no haberse sabido después de él hacerlo mejor.

De Candolle emprende la tarea de construir una teoria en donde se dicten y articulen reglas para la clasificación natural; por entonces llevaba largo tiempo y considerables esfuerzos consagrados a la obra de componer esta clasificación el mismo, y si en su teoría, dentro de un ámbito más modesto, se hubiera limitado a resumir, computándolos en su justa estimación, los resultados de sus hallazgos, los puntos de partida para sus investigaciones, las bases más o menos aprioristicas utilizadas con carácter hipotético por él en la búsqueda de las afinidades entre los vegetales, nada habría que decir sino que continuando e incrementando una obra fundamental había adquirido una justa gloria. Pero si su pretensión fué, como parece y se juzga, la elaboración de un código, de un *órganon*, que por su aplicación determinara la construcción de la clasificación natural, la empresa acometida no guarda relación con los resultados, ni las normas contenidas en aquel código tienen siempre, ni muchas veces siquiera, originalidad ni fundamento suficiente. Muchas de ellas, al igual de las de otros botánicos anteriores, podrían servir con carácter provisional y regulativo para la investigación de la verdad, señalando caminos y permitiendo construcciones preliminares, pero ni eran nuevas en todos los casos, ni tenían valor constitutivo por sí solas para la ciencia. En esencia, el verdadero valor de sus indagaciones consiste, como había sido el caso de los demás grandes botánicos precedentes, en proyectar luz sobre determinadas relaciones entre los vegetales aún no estudiados suficientemente antes de él. Ello era valioso e importante, pero no basta para dar a su obra ese carácter de novedad y originalidad completa y renovadora que se ha pretendido asignarle. Entre esta nueva ciencia y la clásica no hay ninguna diferencia esencial, ninguna brusca ruptura, afortunadamente para ambas.

Casi todas las novedades, al menos las más importantes, de De Candolle, se encierran en la doctrina de la simetría y en la especial estimación y relieve que toman dentro de ella adherencias y abortos, y aun éstas no están exentas de antecedentes históricos e ideológicos, que remontan por encima del pensamiento de A. L. de Jussieu hasta Linneo y Tournefort, si bien se han desarrollado por nuestro autor hasta los extremos de una madurez

y un perfeccionamiento indiscutibles; menos se encontrarán aún debajo de las otras fórmulas que tratan de señalar los términos y los patrones de medida para la nueva investigación botánica. Si De Candolle hubiera comprendido, repetimos, y sus admiradores con él, que en aquello estribaba su aportación al estudio de los problemas generales de la taxonomía, nuestro papel sería simplemente, en lo que respecta a su obra, proceder al análisis de las novedades entrañadas en estas ideas; pero habiendo sido muy diferente su concepción, al publicar su primera edición cuando menos, será menester que penetremos, no sin esfuerzo, en el estudio de un libro en el que se ha pretendido ver el comienzo de una nueva época en los fastos de la clasificación vegetal.

Que De Candolle—y sus jueces con él—considera tal la trascendencia de su empresa, lo prueba de modo categórico lo que a continuación transcribiremos: «La teoría de la clasificación natural no ha sido aún convenientemente expuesta en ninguna obra, incluso en aquellas que le han hecho realizar los más grandes progresos.» Ya un error de perspectiva se señala en su afirmación siguiente, al menos si se la toma en toda su extensión incondicionada: «Aunque ella esté ligada a la ciencia entera, no se puede alcanzar sino a la zaga de largos trabajos y reflexiones continuas de las que debería ser por sí misma hoy la base y no el resultado.» «Lo que sobre esto puede aprenderse se reduce a algunas ideas generales, que los botánicos de categoría superior exponen más en su conversación que en sus libros, y que están todavía en el estado de esas opiniones que Baçon denominaba flotantes (*floating*)» (5). Tal es la opinión de De Candolle claramente expuesta; es posible que con ello no haya hecho otra cosa sino recoger un ambiente también *flotante*, pero si ello era así, como la historia autoriza a pensar, ha de creerse que figuras bien eminentes y justamente laureadas en su tiempo y después, no aplicaban de una manera demasiado atenta su capacidad de reflexión y de crítica, y carecían de la de ordenación superior y de método filosófico.

Si existía la necesidad de una metodización más completa—y el caso siempre se presentará en toda ciencia que realice avances tan rápidos como los conseguidos por la botánica entre la publicación

(5) *Théorie*, pág. 77; entre paréntesis «floating», en el original.

de la *Philosophia* de Linneo y 1813, o desde el *Genera Plantarum* de A. L. de Jussieu y la misma fecha—, ello no significaba ciertamente la carencia completa de ella y la confusión interna que las frases de De Candolle permiten suponer. Ni una justa visión de la realidad se observa al enjuiciar los antecedentes que habían de servir de base para tal revisión metódica; sólo así puede decirse que los llamados *métodos artificiales* tienen por fin encontrar un camino práctico para, una vez examinada la planta, buscar en los libros su nombre (6); como tampoco puede disculparse que a las expresiones categóricas de Linneo y de los demás botánicos por las que se reconoce ser uno el *método natural* se sustituya la anfibológica expresión de *métodos naturales*, sólo justa si se le diera su forma completa de *tentativas* o *ensayos de método natural*, ya que tal método, o, mejor, la clasificación natural, para desvanecer todo equívoco verbal, no puede ser sino única, por definición. Si De Candolle y sus continuadores hubieran reflexionado sobre la repetida expresión plural habrían, al menos, reconocido algo de la mayor trascendencia para evitar erróneas y defectuosas concepciones posteriores, a saber, que esta pluralidad de llamados métodos naturales era sólo posible por lo que en cada uno de ellos subsistía de sistema. Así la brusca ruptura que los tratados de botánica suelen presentar como existente entre sistemas y métodos—según una terminología generalmente admitida, aunque ya en sí misma no sea suficientemente precisa—no es, como venimos subrayando (7), sino una apariencia; las clasificaciones sucesivas se van aproximando más al método cuanto mayor es el número de caracteres y de aspectos morfológicos que examinan, cuanto más numerosas relaciones investigan, en líneas generales, y son más próximas a sistemas cuanto más sobrevalorizan estimaciones arbitrarias y *a priori* para un carácter o determinados caracteres. Y de esta falla no se libra De Candolle, como no se libró tampoco De Jussieu.

Ni podía librarse, ya que, a nuestro juicio, De Candolle, lejos de representar una dirección original, como piensa Sachs, no hace

---

(6) *Théorie*, pág. 26.

(7) Véase especialmente E. Alvarez López, *De la «Philosophia Botanica» de Linneo a algunos temas fundamentales de la Biología.* «Anales del Jardín Botánico de Madrid», t. VIII, a. 1947.

sino continuar de una manera directa la dirección jussieana; la desarrollará, la magnificará si se quiere, pero en el fondo no encuentro le añada nada suficientemente nuevo, ya que la doctrina de la simetría, tomada en un sentido estricto, no es en esencia otra cosa (y prescindiendo, por el momento, de sus antecedentes linneanos) que el desarrollo de la doctrina de la posición. Entre A. L. de Jussieu y De Candolle han ocurrido importantes acontecimientos que van a intervenir en la fermentación y maduración de los gérmenes doctrinales jussieanos; Cuvier, que ha sufrido muy directamente la influencia de A. L. de Jussieu—hasta el punto de decir del *Genera* de este autor «que determina, en las ciencias de la observación, una época acaso tan importante como la química de Lavoisier en las ciencias de experiencia» (8)—la ejercerá, a su vez, muy intensa sobre De Candolle; Haüy, a través de la cristalografía, ha operado, detalle interesante que para muchos ha pasado inadvertido, sobre el pensamiento de los morfólogos, haciendo este más propicio para recibir fórmulas en que pudiera aprehenderse algo que intuitivamente presumían: la regularidad ideal de la naturaleza. Es posible que en esta dirección haya ejercido su influencia Kielmeyer, con su predicamento sobre Cuvier, aparte y antes de Haüy.

Pero por delante y por cima de todos está Linneo, a pesar de cuanto se pretenda desconocerle o discutirle. El que desee detalles acerca de su influencia en la Francia de la Revolución puede documentarse en Daudin (9), y verá allí cómo triunfa de una manera descubierta (y en tiempos aparentemente nada propicios para un espíritu como el suyo, todo mesura y ponderación académicas) de las reservas y resquemores de un cierto nacionalismo científico del que el pensamiento francés, a pesar del desarrollo magnífico de su tiempo no estaba exento. Los recelos de los Buffon y Daubenton, las mismas emulaciones de los botánicos, patentes de buena fe en Adanson, pero a las que no era ajena más o menos conscientemente la escuela de los Jussieu y los que valoraban exageradamente la originalidad del método natural de estos autores, de-

(8) El propio DE CANDOLLE reproduce este juicio, *Théorie*, pág. 74.

(9) Véase en esta obra, menos conocida de lo que corresponde a su extraordinario mérito, de H. DAUDIN, *Methodes de la classification et idée de Série*. «I De Linnée a Jussieu». París, Alcan, s. f.

jándose llevar, queriendo o sin querer, del afán de recuperar para su país aquella gloria cimera que creían conquistada para siempre con Tournefort y que les repugnaba ver transferida a un extranjero, juzgando la obra de A. L. de Jussieu como una reconquista en lugar de verla como una admirable continuación, disputando u oscureciendo los méritos ajenos, como si no estuvieran los propios, representados en tan eminentes figuras, coronados para siempre por laureles inmarcesibles.

De Candolle, siguiendo esta línea espiritual que hereda y estas corrientes que le han alimentado, intenta discutirle, pero le reconoce y acata por fuerza; no sólo ve en el *Sistema sexual* una labor que por su perfección ha hecho inútil la tentativa de acometer otros nuevos, y a la que si se reprocha romper ciertos grupos naturales se hace con evidente injusticia, pues ha sido Linneo mismo, dice (10), el primero en distinguir entre método natural y artificial y dar ejemplo de ambos. Pero, por su parte, De Candolle no ha sido más justo tampoco cuando, después de señalar la inutilidad actual—en su tiempo—de los sistemas, recae, otra vez, en el error histórico: «un sistema artificial es, de hecho, una cosa de tan poca importancia, que para los que quieran uno, tanto vale admitir éste como cualquier otro» (11). No ha de olvidarse, a pesar de todo, que en estas reacciones los ataques se dirigen no tanto contra Linneo, como contra los linneanos mismos, a los que inculpa, tratando de la defensa del método natural, de ser llevados por espíritu de partido a achacar al sabio sueco opiniones contrarias a las suyas verdaderas (12). Lo justo y lo exacto hubiera sido, comentamos nosotros, reconocer que sistemáticos y metodistas eran por aquella fecha dos escuelas linneanas o por lo menos el desarrollo de dos direcciones, cuyo entronque convergía en Linneo, y el espíritu de partido y la insuficiente visión crítica y ponderativa de los hechos y de las ideas no iba expresamente vinculada a una sola. Queden fuera de este círculo los discretos, atenidos en su abstención frente a tales problemas a aquella admonición linneana (que recuerda un tanto el cartel puesto por Roldán a sus ar-

---

(10) *Théorie*, pág. 45.
(11) Id., pág. 48.
(12) Id., pág. 60.

mas y hecho suyo por nuestro Don Quijote), donde se advierte sobre el natural: «Los capaces de ellos corrijan, aumenten, perfeccionen este método; los que no puedan hacerlo no se mezclen en ello; asunto es este de botánicos eximios» (13). A pesar de tales oscilaciones y titubeos, De Candolle acaba de pronunciarse en tono reivindicatorio, impugnando a ciertos partidarios de los órdenes naturales como Buffon y Adanson, por haber difamado el sistema sexual, en tanto, añade, los discípulos más inmediatos de Linneo, en su veneración por él, han despreciado lo que éste admiraba, acabando por hallar otro método incómodo y absurdo.

Entra esto en el terreno de las disputas dialécticas, interesante para dibujar el desarrollo de la ciencia en una época, necesario para explicar ciertas actitudes exclusivistas o excesivas, que sólo adquieren justificación cuando se conocen las resistencias que han tenido que vencer quienes las sostienen. Son ellas las que, a veces, dan aire de innovación a lo que tiene ascendencia y tradición antiguas. A través de estas líneas de De Candolle vemos, en efecto, justificada en parte la idea de que el método natural suponía algo nuevo y revolucionario, por cuanto se enfrentaba con una estática y pretendida ortodoxia; comprendemos que si esta resistencia era real, de no haber sido vencida, la ciencia se hubiera estancado en la forma en que los adversarios de los sistemas parecen querer presentárnosla en el espíritu de sus cultivadores. Pero tales alternativas de carácter polémico, tales oscilaciones dialécticas, representativas de posturas transitorias y sucesivas en el movimiento de los espíritus, no tienen que ver con el contenido de la teoría misma, ni aun con la línea general de desarrollo de su conocimiento, que corre continua y serena por debajo de estas desviaciones aparentes. Al hacer balance de méritos aquí sin embargo, como en ningún otro campo, suele ser la opinión injusta con los vencidos y exaltadora en exceso de los vencedores, ya que las discrepancias no suelen en el fondo ser tan grandes como la apariencia dicta, y que frecuentemente unos y otros cooperan en la gran labor científica común que los espíritus superficiales dejan a un lado, creyendo que en este mundo no cabe laborar de otra manera que siendo precursores o defensores de las teorías que

(13) LINNEO: *Classes plantarum*, ed. 1738, pág. 487.

ellos patrocinan y de las cuales generalmente empiezan por tener un conocimiento exiguo y una visión histórica deformada.

Que si de Linneo viene la iniciación, de A. L. de Jussieu procede el desarrollo de la dirección continuada en la obra candoliana, es algo en lo que pienso no discrepará ningún juez seriamente; me limitaré, pues, de momento, ya que luego habremos de volver sobre las dos primeras influencias a reproducir, por si alguno lo dudare, sobre el influjo de Cuvier esta declaración expresa: «Debo contar aún, entre el número de las causas que han influído sobre el mejoramiento de los métodos botánicos, los perfeccionamientos importantes que la clasificación zoológica ha recibido, principalmente por los trabajos filosóficos de M. Cuvier, trabajos que han reaccionado sobre algunas partes de la Botánica misma y que me honro en haber aprovechado» (14). En cuanto a la influencia antes apuntada de la cristalografía de Haüy, bastaría subrayar aquel párrafo, donde tocando en la médula misma de la doctrina de la simetría, De Candolle invoca como argumento esta analogía (bajo la cual se revela toda una línea genética espiritual), «por que puede ocurrir que dos simetrías, muy diversas en el fondo, presenten a la primera ojeada un exterior análogo, poco más o menos como en cristalografía se ve a ciertos cristales, semejantes en apariencia, producidos por leyes de decrecimiento y formas primitivas muy diversas» (15).

Añadamos uno de esos hechos que, como es frecuente en casos parecidos, ha ejercido un papel extraordinario en sus concepciones, hecho estimado en su teoría con los honores que podríamos llamar, con término de Baçon, *privilegiado*; el descubrimiento por Desfontaines de la anatomía microscópica de los órganos vegetativos diferenciadora de la estructura entre monocotiledóneas y dicotiledóneas, Sachs no ha reparado en toda la trascendencia, plenamente justificable, que este descubrimiento tuvo para los contemporáneos de Desfontaines, mirándole sólo por su cara negativa en cuanto condujo al error de suponer dos formas de crecimiento diferentes para las llamadas por ello Exógenas y Endógenas, pero no por la positiva de considerar hasta qué punto resultaba maravilloso hallar una coexistencia entre la presencia de un

(14) *Théorie*, pág. 76.

(15) Id., pág. 94.

carácter visible externo, la existencia de uno o dos cotiledones, y la posesión de una especial constitución anatómica y, en particular, de lo que suponía incorporar definitivamente al estudio de la taxonomía vegetal la observación y la consideración de la anatomía microscópica (16).

Al lado de esto la admiración del botánico ginebrino por los hallazgos de Gaertner, objeto de tantos testimonios semejantes en tre sus contemporáneos, extendida por él a los de Richard y Correa en el mismo asunto del estudio de semillas y frutos, que pondera, con la estimación tradicional, por aclarar con luz nueva «los órganos más importantes de los vegetales», y con aquellos a Ventenat y a Lamarck, por haber examinado cuidadosamente los mejores medios para estimar el valor comparativo de los caracteres y los cambios que nuevas observaciones debían introducir en familias y géneros (16). Y más aún, añadamos que las obras de este último y sus direcciones no compartidas, pero que no podían ser ignoradas, suscitarían (por reacción, como en Cuvier) necesidades definidoras en busca de otras soluciones distintas de las no aceptadas, en los dominios de la botánica teórica, y así veremos cómo De Candolle busca con afincamiento la justificación de su posición fixista y rechaza de modo categórico la teoría de la ordenación serial y continua de las formas vivientes hecha en virtud de un principio de evolución.

Retornando a lo que al empezar estas consideraciones se apuntó, es cierto que en su segunda edición De Candolle ha rectificado la apreciación excesivamente desmesurada sobre la originalidad y novedad de su obra emitida en la primera, tampoco resulta fácil comprender cómo esta rectificación no ha pesado en el autorizado juicio de Sachs. Menos lo es aún adivinar por qué tan justas e inexcusables declaraciones no se hicieron en la publicación inicial de la *Théorie* en su debido lugar, y sólo se formularon después, al parecer para aliviar la presión de los impugnadores que en el intermedio entre ambas ediciones la combatieron; De Candolle allí, en un capítulo especial añadido al libro II (17), con-

(16) *Théorie*, pág. 75.

(17) *Théorie élémentaire de la Botanique*. Seconde édition, revue et augmentée, París 1819, Chez Deterville. Lib. II, cap. V. *Considérations générales sur les principes exposés dans les quatre chapitres précédents*, págs. 175 y sigs.

vierte sus primitivas afirmaciones en otras bien distintas, con el designio de convencer a quienes después de leídos los anteriores crean tienen poco fundamento, pues lejos de examinar su novedad, dice, me resta demostrar que todos los naturalistas que han estudiado con algún cuidado los seres organizados han admitido realmente las bases fundamentales de esta teoría. «Yo no pretendo otro honor que el de haberla regularizado, haber precisado ideas antes inciertas, confusas e incoherentes.»

«Abortos, degeneraciones y adherencias mutuas son citados a cada instante en las obras de los naturalistas más célebres, tales como Linné y M. de Jussieu; es difícil leer algunas páginas de sus libros sin volver a hallar allí o la expresión directa de estas ideas, o la prueba evidente de que implícitamente las admiten: me limitaré a algunos ejemplos; ¿qué quieren decir en el método de Linné los términos de Monadelphia, Diadelphia, Poliadelphia, sino que los estambres están soldados por sus filamentos? ¿Qué quiere decir Syngenesia, sino que los mismos están soldados por sus anteras?» Linneo admite, pues, las soldaduras de órganos. «¿Por qué todos los botánicos designan con Linné bajo el nombre de estambres estériles los filamentos situados entre los estambres fértiles en las plantas de *Albuca* y de *Geranium*? ¿Suponen entonces que estos órganos eran originariamente estambres que carecen accidentalmente de anteras? Luego ellos admiten la posibilidad de los abortos; y si ellos la admiten en los estambres no tienen razón alguna para negarla en otros órganos. Todos los naturalistas, y Linné mismo, hablan de las espinas estipulares de las acacias; admiten entonces que estas espinas ocupan el lugar, desempeñan el papel de las estípulas: luego no niegan las degeneraciones de los órganos. Nosotros no hacemos hoy sino extender, precisar y regularizar una teoría que la evidencia ha forzado ya a admitir en un gran número de casos.»

En esta forma y en esta segunda edición empezaban a reconocerse y fijarse los verdaderos límites de la empresa y sus justos orígenes, con lo que en nada desmerecía, pues ordenar, generalizar y sintetizar suele ser oficio y preeminencia del genio; en cuanto al acierto y los frutos obtenidos en el desarrollo de tal labor, sucesivamente los iremos examinando y comentando.

De Candolle había concebido la totalidad de su obra botánica

como un conjunto armónico en donde se fundieran las dos direcciones, que estimaba existentes y profundamente separadas, en el estudio de la botánica. Tal como las ve en el período de apogeo de su labor las dibuja de este modo: la primera de tales direcciones o escuelas «se ha dedicado al estudio de las relaciones de estructura de los órganos, y ha descuidado casi por entero la de las relaciones de comparación deducidas del conjunto de los seres; en tanto la segunda, totalmente ocupada en el estudio de las relaciones de conjunto, ha descuidado frecuentemente las relaciones entre los órganos en las que debía haber asentado la base de sus trabajos». «Muchos naturalistas alemanes, al frente de los cuales ha de citarse en tiempos anteriores al botánico Jungius, y, entre los modernos, al ilustre poeta Goethe, han llamado la atención sobre la simetría y la composición de las plantas.

Muchos naturalistas franceses, siguiendo el ejemplo de los Jussieu y de Adanson, han buscado en el simple conocimiento intuitivo de los seres establecer los grupos de familias de las plantas.

Parece que los primeros han puesto toda su atención en comparar entre sí las partes de un mismo ser, y los segundos en comparar las partes análogas de seres diferentes» (18).

Persuadido por su parte de que ambas ramas de la ciencia son inseparables, su *Théorie élémentaire* «tenía por fin ligarlas, haciendo servir cada una de ellas de base para el perfeccionamiento de la otra». Al desenvolver después su contenido, «la *Organografía* es el desarrollo de lo que respecta a la simetría de los órganos parciales, el *Prodromus* la destinada a indicar el estado actual de nuestros conocimientos sobre las relaciones de conjunto que constituyen las familias naturales» (19).

Que esta concepción de dos ramas y caminos diferentes abiertos a la investigación botánica sea cierta en el pensamiento de De Candolle, como por su parte, en cierto modo, parece haberse ofrecido al de Goethe y subsiste hoy hasta en nuestros planes de enseñanza, en cuanto separan y diferencian la organografía de la botánica descriptiva, parece evidente; que el desarrollo de su obra obedezca a una visión clara de ello desde el principio, ya no lo es

(18) *Organographie*, págs. VII y VIII.
(19) Idem, pág. VII.

tanto. La *Théorie* no contiene en sí misma los elementos de esa bifurcación ni mucho menos; es, y lo decimos para su mayor mérito, una botánica teorética al estilo de la *Philosophia botanica* linneana, inferior, a nuestro juicio, a su modelo, puesto que la época en que se publicó le otorgaba ventajas que el autor de ésta no tenía a su alcance. Basta el enunciado de sus partes en la forma misma en que las expone su autor para comprender su verdadero carácter: dividida en tres partes, abarca la primera y más importante la *Teoría de las clasificaciones*; la segunda es la *Teoría de la botánica descriptiva o Fitografía*, título manifiestamente impropio, pues lejos de ser una parte de importancia igual a la anterior trata simplemente de la nomenclatura, sinonimia, arte de describir las plantas, clases de obras existentes de botánica descriptiva y representaciones gráficas de las plantas; es decir, no un tratado teorético como el de la parte primera, sina una técnica y una preceptiva para la literatura botánica; la parte tercera, titulada *Glosología o exposición de los términos botánicos consagrados en la lengua de la Botánica*, tendría el mismo carácter de la segunda, de la que sería un apéndice o una continuación, de no encerrar, como acontece en el caso de Linneo también, la verdadera organografía vegetal en todas aquellas cuestiones que de algún modo no habían sido abarcadas en la primera parte.

Es ella realmente la que en el curso del tiempo y no por la mera obra de De Candolle, sino por un estado del ambiente que él recoge, por la labor de síntesis que suma a la trayectoria iniciada por Jung, a las novedades de Malpighi, Grew y los otros micrógrafos, a los descubrimientos hechos sobre la estructura de los vegetales por Turpín, Roeper, Hedwig y otros investigadores a quienes propiamente puede asignarse ya el nombre de morfólo-

---

(20) Redactado ya este trabajo hemos conseguido llegara a nuestras manos la obra de ERIC NORDENSKIÖLD, *History of Biology*, transl. from the swedish by Leonard Bucknall, 1928, New York, que establece también una comparación entre las dos obras y aprecia, como nosotros, su semejanza, aunque la considera «un gran avance» sobre la *Philosophia* (pág. 437), juicio que en esta parte no compartimos; existe ciertamente un avance, el dado por el progreso histórico general y por las mismas aportaciones personales con que el propio De Candolle pueda haber contribuído a él, pero en conjunto, y a pesar de su mérito, la obra del ilustre botánico ginebrino es notoriamente inferior a la del sabio compatriota de Nordenskiöld.

gos, con los que se individualiza y toma su perfil independiente de la taxonomía, pasando para el botánico ginebrino a ser nada menos que la piedra angular donde se asientan por una parte aquélla y por otra la fisiología vegetal. La organografía, constituída como unidad por la asimilación e integración de estos elementos, ha alcanzado para De Candolle nada menos que este rango eminente: «La Organografía es la base común de todas las partes de la ciencia de los seres organizados; considerada en lo que respecta a la simetría de los seres, es el fundamento de toda la teoría de la clasificación; considerada en lo referente a la descripción exacta de los órganos, es el principio de la glosología y de la historia natural descriptiva. Si la publico después de la *Teoría elemental*, es porque ella misma está sometida a la lógica general que he intentado exponer allí; pero es muy probable que los principiantes encuentren ventaja en leer primero la Organografía, para pasar a continuación a las otras ramas» (21). Sin desmentir la sinceridad de las manifestaciones candolianas, sin entrar tampoco en las cuestiones de fondo planteadas por las relaciones entre la organografía y la fisiología y los problemas fisiomorfológicos que tanto han dado y aún darán qué hacer, sin entrar en la justificación o impugnación de una organografía como cuerpo de doctrina aparte de la comparación y ordenación general de las ciencias biológicas, para la cual la afirmación de De Candolle tiene sólo el interés de un episodio histórico, es lo cierto que la *Organographie* y el *Prodromus* juntos, a pesar de su desarrollo magnífico no absorbían todas las cuestiones contenidas en la *Théorie*, y que las importantísimas referentes a la de la clasificación pueden suponerse aplicadas en el *Prodromus* o en el *Regni vegetabilis Systema naturale*, iniciado por nuestro autor en 1818, a quien el *Prodromus* sustituía como obra más adecuada y perentoria para las necesidades urgentes de los sistemáticos, pero no van expuestas ni contenidas en ellos, por lo que la *Théorie* sigue siendo no sólo una obra independiente, sino la exposición cardinal de una doctrina a la que puede haberse ajustado el desarrollo ulterior de la obra candoliana, pero que no va expresamente expuesta en ella.

El método natural y sus principios, supuestos o postulados.—

(21) *Organographie*, pág. IX.

La tradición botánica anterior a Tournefort y Linneo, que había fructificado espléndidamente en los hallazgos y trabajos de estos dos sabios, conducía al establecimiento de un conocimiento gradual de los vegetales, ordenados en grupos progresivamente más extensos a partir de la base del de las especies y de los géneros inmediatos (es decir, de los *géneros* en el sentido habitual del lenguaje biotaxonómico), por cima de éstos y por lo menos desde Cesalpino de una manera explícita (implícitamente mucho antes, y aun en ciertos casos en una forma suficientemente expresa) aparecen bien definidos, bien aprehendidos, ciertos géneros superiores, como las *silicuosas* (leguminosas), *asperifolias* (borragináceas), *estrelladas* (rubiáceas), excindibles en géneros subordinados. Pronto se plantea la duda acerca de cuáles de estas dos agrupaciones han de examinarse como básicas; de cuáles son, por decirlo así, los verdaderos géneros; si una unidad, como la que hoy concedemos a las crucíferas o las labiadas, o si los géneros subalternos e inmediatos, que hoy llamamos simplemente géneros. La tradición y la respuesta de Tournefort y de Linneo centran, y ello era conforme a las normas inductivas, su atención en los géneros inmediatos; A. L. de Jussieu, De Candolle y muchos, sino la generalidad de los botánicos modernos van a pasar progresivamente el cetro de esta primacía a las familias.

Históricamente, sin embargo, todo el gran movimiento al que se deben los principales progresos en la sistemática ha asentado su fundamento en la investigación y reconocimiento de las especies y en la constitución o el descubrimiento de los géneros, y en ellos fijó con pleno acierto, y de modo bien expreso, Linneo las bases de toda la ciencia taxonómica.

Ellos eran, por tanto, parte integrante y fundamental de la clasificación natural, y sus problemas no podían separarse de los de ésta. Cuando Linneo limitó aparentemente en sus *Classes plantarum* tales problemas al estudio de los grupos supergenéricos y estableció una tajante separación entre sistema y método natural, resolvió quizás una importante cuestión de momento, abriendo vías para la investigación nueva que culminó en la exposición de sus *Fragmenta Methodi Naturalis,* pero a cambio de hipotecar el porvenir de la misma. Es cierto que él formuló ciertas indicaciones que pudieran tomarse como reservas o atenuaciones acerca

de una separación absoluta entre sistemas y método, pero ellas parecen no haber resonado lo suficiente entre el torrente impetuoso de las ideas generales. Así, en efecto, su declaración de que «el método que conserve más órdenes naturales que otros se dirá más natural que otro, y viceversa» (22), parece haber pasado inadvertida, o, al menos, no haberse comprendido que su valoración es aplicable a los llamados sistemas; es posible que el error existiera y haya subsistido por no haberse procedido nunca a analizar debidamente qué diferencias reales y absolutas existían entre los llamados métodos (en plural) y los sistemas, tan pronto identificados, como opuestos, en el lenguaje de los autores. Pero asunto es éste que hemos de estudiar en otra ocasión más al pormenor; baste aquí consignar cómo, sin embargo y por cima de todo, Linneo ha sabido reservar una vez más a los géneros su papel preeminente en el establecimiento del método natural al expresar: «*Nulla lege naturali Ordines post invice recensui, sed unice genera indigitare studui, ordine que convenire codem*», y sus *Fragmentos* no son, en efecto, otra cosa que agrupación (más o menos acertada, y cualesquiera que sean sus fundamentos) de géneros estimados como semejantes o próximos. De esta manera el Linneo tachado de escolasticismo por Sachs, se movía, acaso sin darse cuenta de ello, pero obedeciendo a un impulso de su espíritu, dentro de los límites inductivos, si bien sin dejar salvadas y aclaradas las relaciones entre los sistemas y el método natural, injusticia histórica con sus precursores de la que sería, a su vez, víctima con sus sucesores.

Estos se creen, si no inventores del método natural—ya que ni De Jussieu ni De Candolle pueden presentarse como ignorantes de la iniciativa de Linneo y aun de las ideas de Magnol, anteriores a las del sabio de Upsala, y de las de Adanson, posteriores a él—, como sus promotores principales y los indagadores de los principios de lo que en el naturalista sueco sería sólo una primera intuición espontánea e irrazonada. Se establece así una arbitraria separación entre la botánica postlinneana y la anterior, vinculando en

(22) LINNEO: *Methodus quae plures ordines naturales servavit quam altera, magis naturalis dicatur altera, et vice versa.* «Classes Plantarum», ed. 1738, página 486.

aquélla el mérito del desarrollo y encumbramiento del método natural, como antes se había establecido otra no menos arbitraria entre la ciencia prelinneana y la de Linneo mismo.

Tales separaciones no sólo adolecen del defecto de su injusticia como juicios históricos, sino del más grave de la errónea visión a que conducen sobre el contenido y los procedimientos generales de la ciencia.

El método natural abarca todas las cuestiones y problemas generales y particulares referentes a la clasificación, tanto los respectivos a las especies como a los géneros inmediatos, como a los grupos supergenéricos o superiores, independientemente de que en el curso del desarrollo del pensamiento científico la atención se haya ido centrando, y no siempre con acierto, en diferentes aspectos particulares suyos y entronizado como exclusivos estas o aquellas perspectivas parciales. En su elaboración sucesiva han intervenido, como en nuestro trabajo venimos señalando, intuiciones, inducciones y también ciertos elementos o procesos deductivos. Si estos últimos son puramente aparentes, o si tienen una validez real, y en tal caso en qué fundamentos reposan, es uno de los asuntos principales de nuestra indagación.

En una publicación, antes citada, hemos intentado dibujar a través del pensamiento linneano, encerrado principalmente en la *Philosophia Botanica*, cuanto su genial autor había encontrado y asimilado, sea por medio de sus investigaciones propias, sea mediante el saber anterior a él; tratamos en este trabajo de hacer lo mismo respecto a De Candolle, considerado como otro de los momentos fundamentales en la exposición de la teorética botánica.

En un mundo en plena fermentación científica, henchido de hallazgos y aportaciones nuevas, ha hallado o creído hallar, según su declaración expresa, un ambiente de opiniones flotantes, su labor ha intentado darles forma o hacerlas cristalizar; veamos cuál ha sido el resultado de esta destilación o cristalización de las ideas a través de la confrontación con la propia experiencia.

¿Qué es, en primer lugar, para De Candolle el método natural? Cualquier estudioso, dice, concebirá la posibilidad «de ordenar todos los vegetales en grupos naturales, es decir, determinados por el conjunto de sus semejanzas anatómicas, y que un orden de tal clase daría el que lo conociera la imagen más fiel de todo

lo que sabemos de la estructura y, en consecuencia, sobre la historia de los vegetales.

Esta manera de ordenar las plantas según el conjunto de sus órganos esenciales, es lo que lleva el nombre de Método natural» (23). Nada habría que objetar a esta definición si más tarde su autor hubiera permanecido fiel a ella. Su amplitud aparente se reducirá después a la investigación de las familias naturales; ya en su iniciación va a transparentarse este designio: el autor de un método natural no tiene (como tiene el del artificial) libertad de elección, sino que se halla «conducido por principios rigurosos a observar todos los órganos, y dar una importancia relativa a cada uno». «Además, en el método natural se reconoce frecuentemente el puesto de los seres, no por sus caracteres absolutos, sino por el camino de la analogía»; ello requiere conocer cierto número de seres de la familia y no es fácil para los principiantes (24).

Prescindiendo de otros antecedentes históricos, señalemos que las dos ideas fundamentales antes expuestas son de inmediata ascendencia jussieana; a saber: la consideración de todos los caracteres y su valoración relativa.

Sólo «el método natural es ciencia». ¿Podría haber una buena anatomía de plantas sin agrupar a las que tienen entre sí relaciones reales? ¿Podrían realizarse las observaciones fisiológicas si la clasificación en familias naturales no nos lo indicara? Iguales consideraciones se extienden a la glosología y a la descripción de las plantas (25). Sin discutir estas apreciaciones ni entrar en ellas, subrayemos cómo nuevamente se centra o se hace implícitamente equivalente la cuestión del método natural, otra vez aquí, a la del método de familias botánicas; por otra parte, la comparación, con lo dicho en la página 16, muestra cómo al escribir de Candolle su *Organographie* había invertido, en cierto modo, su visión primordial de las relaciones entre estos problemas, al hacer estribar los fundamentos de la clasificación sobre la organografía, y no a la inversa, como aquí se hace.

Después de haber formulado éstas y otras declaraciones es

---

(23) *Thérie*, pág. 53.
(24) Idem, pág. 54.
(25) Idem, pág. 58

cuando llega el turno, en la exposición preliminar sobre el método natural en De Candolle, a la declaración de lo que respecto al mismo significa la contribución de los Jussieu, inseparable para él en lo que respecta tanto a Bernardo como a Antonio L.: «Sintiendo lo vago de los simples métodos de tanteo y la exageración del principio de comparación uniforme y general de los órganos, ellos han sido los primeros en subrayar que ni todos los órganos, ni todos los puntos de vista bajo los que se consideran tienen igual grado de importancia; que algunos parecen, por decirlo así, dominar a los otros; de suerte que estableciendo la clasificación según estos órganos predominantes y luego las divisiones secundarias sobre los que tienen menor grado de interés, se va camino de intentar lo mejor posible el orden de la naturaleza de la clasificación» (26), principio simple y poco dudoso, añade, que ha sido fecundo en consecuencias importantes, y al que después llama, expresamente, de «subordinación de caracteres». Desde 1789, prosigue, casi todos los partidarios del método natural se han dirigido a perfeccionar el edificio de los Jussieu, aceptándolo en su generalidad y principios (27).

Parece, pues, que un examen minucioso de lo conseguido por este camino hubiera sido explícitamente, como lo fué acaso de modo implícito, el punto de partida de las revisiones y adiciones de De Candolle, pero éste no ha procedido así abiertamente, no añade nada a lo ya dicho sobre tales principios en los párrafos antes transcritos y su declaración hecha páginas después de no haber sido expuesta convenientemente «en ninguna obra, e incluso en aquellas que le han hecho realizar más grandes progresos» la teoría de la clasificación natural, prueba que ni la obra de Jussieu queda eximida de la inclusión entre las «opiniones flotantes», como de ella no se salva tampoco la *Philosophia* linneana, a pesar de su riqueza de normas (que aunque formalmente han podido interpretarse acaso como referidas sólo a los sistemas, a una interpretación muy diferente hubiera conducido un estudio crítico, y exento de prejuicios, del texto) (28).

---

(26) *Théorie*, pág. 73.

(27) Idem, pág. 75.

(28) Salvamos, una vez más, la circunstancia de que Linneo mismo haya podido dar armas para esta apreciación en algún pasaje suyo, como el ya cita-

La teoría de la clasificación natural comprende, según enunciación expresa de De Candolle, estos tres puntos: «1.°, la estimación de la importancia relativa que debe concederse a los órganos comparados entre sí; 2.°, el conocimiento de las circunstancias que puede extraviar al observador en relación con la verdadera naturaleza de los órganos; 3.°, la evaluación de la importancia que se debe atribuir a los diferentes puntos de vista bajo los cuales se puede considerar un órgano» (29); en rigor, de estos puntos el primero y el tercero se refieren al mismo asunto: valoración de los caracteres, en tanto el segundo se encamina a la apreciación o descubrimiento de los caracteres mismos. En realidad, es en otra forma como nosotros plantearíamos la cuestión de los caracteres, y como estamos haciendo aquí no un mero estudio histórico-crítico, sino tratando al mismo tiempo de ir esbozando los fundamentos de una teoría de la clasificación, es a ella a la que iremos refiriendo, como documentos y antecedentes valiosos, las ideas candolianas. Los aspectos fundamentales bajo los cuales puede estudiarse el problema de los caracteres, son: I. *La comparación de los caracteres.* II. *La valoración de los caracteres.*

Completarán este ensayo otros dos puntos que es preciso examinar para comprender exactamente el sentido y la orientación de la teorética candoliana: III. *Leyes especiales para cada categoría taxonómica.* IV. *Continuidad y evolución ante De Candolle.*

I.—La comparación de los caracteres

Una clasificación establecida sobre bases analíticas (es decir, no meramente intuitiva) exige comparar los caracteres de los organismos que se pretende integrar o diferenciar en grupos, estableciendo su desemejanza, su analogía o su identidad; es, pues, analítica y comparativa a la vez.

Pero en el juego de las ideas que conducen a estas apreciacio-

---

do antes; una inteligencia preclara ha debido salvar estos obstáculos y examinar hasta dónde, y dentro de qué límites, las leyes linneanas eran aplicables al método natural.

(29) *Théorie*, pág. 78.

nes las diferencias sirven, como es lógico, sólo para separar, y una vez conseguido esto el pensamiento se desentiende de ellas y fija sólo su atención en las semejanzas, con el fin de determinar su grado; son éstas las que el biólogo ha designado tradicionalmente bajo los términos de afinidades y de analogías. Es sobre el segundo de ellos sobre el que De Candolle pone todo su énfasis; pero antes de examinar lo que se entiende por *analogía* hemos de revisar la definición de lo que se entiende por *caracteres*, nunca más que hoy de actualidad, pues si la descriptiva de todos los tiempos ha hecho uso constante de la palabra, no hace menos la genética moderna, sin que frecuentemente se intente definir lo que por tal ha de entenderse. A nuestro modo de ver, su definición correcta sería: *toda nota simple o compuesta* (es decir, en este segundo caso susceptible de ser descompuesta en otras en un análisis ulterior) *en cuanto es atribuible o no atribuible a un ser.* De Candolle no llega a dar una definición completa, pero comprende que no es cuestión ésta que se pueda eludir, y enuncia así la suya: «un carácter es una de las maneras de considerar un órgano en general, aplicada a un órgano en particular» (30). Es decir, comentaremos nosotros, una nota abstracta—un universal, por consiguiente—aplicada (esto es, hallada) en un caso particular y concreto. Así hoja *oval* (nota de *forma*), hojas *opuestas* (nota de *posición*). La definición es insuficiente, pues no toma en cuenta que un órgano en sí mismo puede ser un carácter (constituyendo como tal una nota compuesta del conjunto orgánico) y aún más, la existencia de notas que son referibles al organismo entero (el color verde o rosa de un alga, por ejemplo), tampoco toma en cuenta la atribución de notas negativas de que tanto uso se hace en sistemática, a pesar de que él mismo al hablar después de los diferentes puntos de vista desde los cuales un órgano puede ser examinado señala como primero su existencia o inexistencia. De cualquier modo era preferible intentar una definición a omitirla, como hoy se acostumbra a hacer.

Hemos dicho que la clasificación natural tiende a agrupar los seres en virtud de sus semejanzas; pronto se ha llegado a distinguir entre estas semejanzas unas íntimas, profundas, y otras me-

---

(30) *Théorie*, pág. 150.

ramente aparentes, y esta distinción ha sido, sin duda, la principal preocupación de esa rama de la ciencia natural, o, mejor, de esa actitud frente a sus problemas, que designamos con el término también dudosamente definido, cuando no indefinido del todo, de *morfología*. Ahora bien, precisamente De Candolle desarrolla su labor en época en que las bases de la morfología, más o menos explícitamente, están fundadas, especialmente por la obra de Cuvier (31), y creo que precisamente el mayor mérito que los botánicos reconocen a De Candolle es haber procedido en la ciencia de las plantas como morfólogo, investigando por el camino de esta distinción entre apariencias y realidades.

La escala de semejanzas entre los organismos y sus partes, comparadas ya entre sí, ya con las de otros seres, alcanza grados o niveles diferentes; esto se indica con la expresión de *analogía*; los organismos y sus partes son más o menos *análogos*, el límite de esta semejanza sería, claro es, llegar a la identidad; la suposición de una identidad de estructura es lo que más tarde se llamará *homología*; en tiempos de De Candolle existe ya el concepto de homología, pero aún no se usa el término. Lo *homólogo* es, pues, la expresión última, extrema, de lo *análogo* y no su opuesto, como se cree hoy. La torsión viciosa que sufrió más tarde la morfología condujo a oponer términos que no eran contrarios, sino afines, introduciendo una lamentable confusión en la ciencia; la oposición se ha hecho más absurda en manos de los evolucionistas, precisamente allí donde es menos comprensible.

Relegar la expresión de *analogía* para una semejanza externa, bajo la que yace una estructura distinta, entre dos órganos o miembros (el consabido ejemplo del ala del insecto y el ala del ave) para oponerla como contraria a la *homología*, identidad de estructura bajo dos apariencias distintas, era desvirtuar no sólo el lenguaje general, sino el utilizado en la ciencia hasta la época que examinamos inclusive, después de los grandes progresos de finales del siglo XVIII y principios del XIX; según el significado del

---

(31) No puedo comprender por qué motivo Mr. F. Gidon, en sus adiciones a la *Histoire de la Biologie* de Ch. Singer, Payot París 1934, págs. 250-1, parece negarle este honor, cierto que ello depende de lo que se estime por *morfología*.

lenguaje *análogas* son el ala del insecto y el ala del ave, y análogos también el ala del ave y el brazo del hombre, aunque estas analogías sean de grado y significación diferentes; puede ser legítimo emplear para la segunda el nombre especial de *homología*, aunque discutible el valor que se le quiere dar en toda su extensión, pero no relegar para la primera el término de *analogía*, que se había empleado ya con una acepción más general, y especialmente para indicar los parentescos más estrechos, los llamados en el día *homólogos*; si se quería expresar de algún modo la relación contenida en el nuevo concepto correspondiente a lo impropiamente llamado hoy *analogía* por antonomasia, se ha podido hablar simplemente de *analogía fisiológica*, o *adaptativa*, o cualquier otra expresión semejante; con mayor motivo si quería oponerse, *a contrario*, como hoy se hace, lo homólogo a lo análogo hubiera de haberse sustituído el segundo de estos términos por uno nuevo. Por otra parte, en la forma que habitualmente se emplea el término *homólogo*, su uso sólo tiene sentido en consonancia con la idea de *tipo*, lo homólogo es *homólogo dentro de un tipo* (32), y los teoréticos del evolucionismo harían bien, antes de usar el término, en reflexionar hasta dónde y hasta qué punto están conformes con la idea de tipo.

Este es precisamente el modo de concebir las cosas manifiesto en De Candolle, el cúal no utiliza aún el vocablo *homólogo*, pero sí, como dijimos antes, el concepto, que es, por otra parte, y ya se indicó mucho más antiguo, estando bien manifiesto en la *Teoría de la Metamorfosis*, de Goethe (33).

De Candolle llama a los órganos mal denominados después como *análogos* por antonomasia, *heterogéneos*, por oposición los homólogos pudieran llamarse *homogéneos*, aunque él no emplea

---

(32) Ch. Singer, *op. cit.*, pág. 238, ha visto bien este aspecto parcial de la cuestión: «Se decía que los órganos eran homólogos entre sí cuando correspondían a la misma cosa en el tipo».

(33) Aunque no completamente exacta en muchos aspectos la frase de Radl, pues la teoría de las metamórfosis abarca muchos más puntos, no deja de ser expresiva e interesante: «Los botánicos inventaron para las semejanzas de los órganos de los vegetales la denominación de «metamórfosis»; los zoólogos llamáronles «homologías y analogías». (*Hist. de las teorías biológicas*, t. II, página 30; «Revista de Occidente», Madrid 1931.)

en el referido lugar (34) tal nombre y en otro les llama *similares* (35). Señala la necesidad de conocer la verdadera naturaleza de los órganos para no considerarlos indebidamente como idénticos y establecer sobre esta base afinidades supuestas entre plantas que no las tienen. Organos homogéneos (suplimos el término), viene a decir, son los que desempeñan la misma función, cualquiera sea su posición y aspecto (ojo de los animales, pedúnculo floral de las plantas), pero si esta comparación se hace en clases muy alejadas no es justa y puede inducir a error; «ocurre frecuentemente en la economía general de la naturaleza, que tal función no pudiendo, a consecuencia de un sistema dado de estructura, ser realizada suficientemente por el órgano que le es ordinariamente destinado es ejercitada en todo o parte por otro» (pone como ejemplos las hojas- zarcillo, la cola del canguro usada como sostén, la trompa del elefante como mano, etc.) (36), es decir, se plantea especialmente la cuestión de buscar la identificación morfológica de los órganos de una misma naturaleza a través de sus modificaciones por adaptación a nuevas funciones fisiológicas, sin preocuparse por el momento de la inversa, es decir, del error a que pueda conducir la semejanza de estructuras distintas a través de su adaptación a funciones equivalentes. Claro está que la aplicación del primer método a todos los casos conocidos haría inútil el empleo del segundo, pero frente a casos nuevos ambos pueden utilizarse por separado; es decir, por el primero de ellos podríamos hallar que a pesar de su apariencia foliar un cladodio es un tallo, y por el segundo simplemente que no es una hoja; como la primera determinación es más completa, es evidentemente preferible, y por eso De Candolle ha podido desdeñar la segunda, pero ésta puede ser la única posible cuando descubramos divergencias fundamentales entre dos estructuras, sin poder referir una de ellas a un tipo definido.

Planteada la cuestión como él lo hace, reconocida la existencia del hecho de que la desviación de la función normal correspondiente a una estructura puede ser causa de error en la investigación

---

(34) *Théorie*, pág. 91.
(35) Idem, pág. 112.
(36) Idem, págs. 91-92.

de las afinidades, la solución se busca por este camino: «Es, por tanto, el sistema general de la organización; es esta simetría de los órganos comparados entre sí, la que es realmente esencial conocer para la anatomía general y la clasificación de los seres» (37).

La teoría de la simetría.—Con la cita anterior nos hallamos en presencia por primera vez de una definición concreta del término *simetría*, en torno al cual se pueden centrar las ideas morfológicas fundamentales de De Candolle. Desgraciadamente, como veremos después, éste no se ha mantenido dentro de tales fronteras precisas en el uso del vocablo y ha llegado a ensancharlas hasta límites que abarcan, cuando menos, toda la organografía vegetal y toda la caracterología (o glosología), es decir, toda la ciencia de las notas o caracteres observables en las plantas en cuanto pueden ser usadas para la clasificación; con ello ha desvirtuado, en gran parte, el valor de sus propias aportaciones y difuminado hasta lo borroso las demarcaciones de su concepción general de las cosas.

Por otro lado, los partidarios de una morfología pura (Radl, por ejemplo; nosotros reservamos en absoluto y por el momento nuestra posición en tal difícil problema) han debido ver que De Candolle no recusa para su morfología relaciones o bases fisiológicas; lo hemos visto antes, cuando señala que los órganos de la misma función son normalmente homólogos, cuando no se trata de clases muy apartadas. Lo vemos otra vez cuando, para aclarar la noción de simetría, De Candolle parte de la declaración expresa de que un ser no está compuesto por yuxtaposición de funciones, sino por su combinación íntima. Todos los seres de un reino, prosigue, tienen, con ligeros matices, las mismas funciones; difieren (en sus enormes diferencias) «en la manera diversa en que estas funciones se combinan entre sí, o en otros términos, en la simetría general de la estructura» (38). Aunque De Candolle da a las consideraciones anteriores forma interrogativa, es fácil ver cómo en el fondo tal pregunta equivale a una afirmación dogmática.

Entendidas así las cosas, la simetría se generalizaría como di-

(37) *Théorie*, pág. 92.
(38) Idem, pág. 93.

jimos, y como luego hace De Candolle, no a lo que podríamos entender bajo tal nombre, sino a la consideración de toda la organización del ser, lo cual ciertamente no entrañaría más novedad que la de introducir un nuevo término inútil; afortunadamente vuelve a restringirlo al desarrollar su pensamiento: «Esta simetría de las partes, fin esencial del estudio de los naturalistas, no es sino el conjunto que resulta de la disposición relativa de las partes; siempre que esta disposición relativa es reglada sobre el mismo plan, cualesquiera que sean por otro lado las formas variadas de cada órgano en particular, los seres ofrecen entre sí una especie de semejanza general que hiere los ojos menos ejercitados; esto es lo que se designa en historia natural bajo el nombre de *porte* o *aspecto* (*facies, habitus*); por el porte sólo, los antiguos naturalistas agrupaban los seres, y todavía por esta especie de visión general, los modernos reconocen frecuentemente el lugar que ciertos seres, cuya anatomía ignoran, deben ocupar en el orden natural; pero lo que distingue el estudio del porte del de las relaciones naturales es que, en el primer caso, nos contentamos con ver esa semejanza general; en el segundo, se busca desentrañar a qué circunstancias es debida esta semejanza realmente; en el primer caso se engaña uno frecuentemente, porque puede ocurrir que dos simetrías en el fondo muy diversas, presenten a primera vista un exterior análogo», poco más o menos, añade, como acontece en cristalografía, «en el segundo caso se evitan tantos más errores, cuanto mejor se conocen el plan simétrico de cada clase de seres» (39).

Con esta exposición se reducía y concretaba la cuestión (y mantenerse dentro de lo dicho en ella hubiera sido de un mérito superior a desbordarla en el desarrollo ulterior) a una investigación de la verdadera simetría constitucional de los grupos, que se supone rigurosamente establecida y fija para cada uno de ellos, con aplicación exclusiva y concreta al grado representado por la familia, como ya se verá, rigor que se acentuaba, así como una influencia evidente en el desarrollo de la idea, con la comparación entre el proceder de la ciencia morfológica y el de la cristalográfica. Simetría dejaba de ser una expresión vaga o metafórica para

(39) *Théorie*, págs. 93-94

entrañar exactamente las relaciones de posición entre los órganos y la homología de los mismos a través de la conservación de tales relaciones, y aun precisaba más expresamente su carácter propio la alusión a la ciencia de los cristales.

Se continuaba con ello la dirección jussieana y se reconocía, aunque un tanto de pasada, que el término mismo había sido empleado con anterioridad por Linneo; indicando su empleo ideas muy justas sobre el método natural, desenvueltas más tarde por Correa de Serra (40). En efecto, Linneo, en sus *Fragmenta Methodi Naturalis*, se había expresado así: «*Nula hic valet regula a priori, nec una vel altera pars fructificationis, sed solum simplex symmetria omnium partium, quam notae saepe propria indicant*», que aún se completa mejor con la advertencia que sigue: «*Qui Clavem fabricare student, sciant nullam partem universalem magis valere, quam illam a situ...*»

Señalada en justicia esta prioridad ella no disminuía el mérito de los seguidores de la empresa linneana, pero sí dibuja una perspectiva muy diferente de la que a través de Sachs y los suyos se otea en la historia de la botánica. Mayor gravedad tiene que éste y sus continuadores hayan incurrido en otro error, al dar una interpretación restringida al empleo del términos *habitus*, sin fijarse precisamente en el testimonio que de su uso da el anterior párrafo candoliano precisamente; Sachs dice, en efecto, que la investigación sistemática se extravía por un camino peligroso al «atribuir a simples mejanzas en el *habitus*, a analogías accidentales que unen un grupo vegetal a otros cinco o seis grupos, la importancia que poseen las afinidades verdaderas» (41); es evidente que aquí toma el término *habitus* en su acepción de *apariencia* especialmente residente en los órganos vegetativos, con que usualmente se emplea hoy, pero el sentido con que la palabra es utilizada por De Candolle, como acabamos de ver, es muy diferente. El *habitus* es precisamente la consecuencia más importante de la

---

(40) De Candolle ha dedicado a esta referencia una simple nota en la página 92 de su *Théorie*, siendo evidente que requería una mayor atención y un lugar más importante.

(41) Refiriéndose a no haber admitido De Candolle la idea de serie contenida en el *Natura non facit saltus*, y sí la imagen de las relaciones entre los grupos a la manera de una carta geográfica. (Sachs, *op. cit.*, pág. 144.)

situación de las partes y su expresión a la vez; precisamente Linneo, siguiendo el camino de los naturalistas anteriores, ha tratado de descubrir los fragmentos del método natural a través de la consideración del *habitus* de las plantas, aunque en su teorética él mismo lo haya definido en forma harto insuficiente.

Hay dos clases de *habitus*, o, mejor, dos grupos de factores que intervienen en él y de cuya lucha o equilibrio depende su sello, unos morfológicos y otros ecológicos, aun en el supuesto de que entre unos y otros se pueda establecer una distinción tajante, lo que cada vez me parece más dudoso. Cuando modernamente se habla de hábito los autores parecen tomar sólo en cuenta el aspecto ecológico, y en cuanto al establecimiento de afinidades lo consideran sólo como una fuente de error, pero tradicionalmente su sentido no era éste, y así se explica que a través de *habitus* que obedecen a motivos pura o principalmente morfológicos, los botánicos anteriores a De Candolle y al mismo Linneo hayan podido distinguir grupos tan naturales como las *Verticillatae* (labiadas), *Stellatae* (rubiáceas) y *Asperifoliae* (borragináceas), claro es que referidas a las especies clásicas conocidas por ellos.

Es esta labor la que preocupa en su continuación, y la que ha dado justa fama a De Candolle; son las familias botánicas el blanco perseguido en estas indagaciones, como ya se ha dicho, más que la solución del problema respecto a cualesquiera categorías de grupos taxonómicos: «el estudio del porte ha de ser dirigido no tanto sobre la apariencia externa como sobre el conocimiento de la simetría real de las partes... es incluso realmente en esta identidad de simetría donde reside la idea primitiva de familia» (42). Realmente, tal idea primitiva residía en el porte simplemente, pero con el estudio de lo designado como *simetría*, se pretendía, más o menos conscientemente, y en ello residía el acierto, averiguar lo que de verdadero o falso pudiera yacer debajo de aquel porte, descartando, por de pronto, las que hoy podemos llamar convergencias ecológicas, tan difíciles de eliminar en el estado anterior de la ciencia. «Una familia es una asociación de vegetales formados sobre un mismo plan simétrico, en cuanto a sus órganos primarios y secundarios, es decir, donde todos los órganos están si-

(42) *Théorie*, pág. 193.

tuados naturalmente los unos respecto a los otros de una manera uniforme» (43). Esta definición, hecha como resumen de una larga discusión taxonómica, sitúa en primer plano imágenes que quedan oscurecidas en el resto de lo tratado por él: la idea de plan, vinculada a la de simetría que es su expresión, como trasunto ideal de la unidad taxonómica por antonomasia, que es aquella en que el plan se realiza: la familia.

El mayor mérito de De Candolle, como de A. L. de Jussieu, repetimos, ha sido buscar normas para un estudio analítico y comparativo de lo que hasta entonces era intuitivo principalmente; el hábito que en principio abarca todo el aspecto o porte de la planta y de sus partes *primu intuitu*, y no sólo las de su aparato vegetativo, ha sido la guía más segura para descubrir las afinidades naturales en los vegetales; claro es que puede engañar, y precisamente son estos engaños los que se tratan de evitar al aplicar a su examen tales nuevos procedimientos. Una vez más vemos realizarse aquí el proceso científico que he señalado como fundamental en otras ocasiones: se comienza por la intuición y se pasa desde ella al análisis; creo haber sido el primero en denunciar estos hechos capitales.

Alteraciones de la simetría.—De lo dicho se comprende que el problema para De Candolle no haya sido dar a conocer los resultados generales de sus investigaciones sobre la simetría de las plantas, o las leyes de esta simetría; ello correspondía al estudio de cada familia concreta, pues según su modo de ver cada una tendría la suya propia. De ahí que no haya desenvuelto una investigación más amplia, por ejemplo, sobre la extensión de iguales o parecidos tipos florales en diversas familias o acerca de la filotaxia. Sus normas o principios lógicos, como él les dice, a los que había de someterse la ciencia de los vegetales, van en pos del descubrimiento de las causas de error susceptibles de enmascarar la verdadera naturaleza de las cosas; por eso su teoría primitiva de la simetría se reparte entre dos temas fundamentales: el estudio de los *abortos* y el de las *adherencias*. En la edición de 1819 se ve forzado a admitir un tercer punto de importancia innegable, mucho mayor de la que aparenta su nombre: las *degeneraciones*.

---

(43) *Théorie*, pág. 196.

La aplicación de las normas contenidas en estos apartados serán para él medio seguro por donde descubrir sus desviaciones aparentes, la regularidad de la naturaleza, regularidad en la que De Candolle cree *a priori*, llegando al extremo de convertirla en una simetría exacta y geométrica (aunque él rechace en algún lugar este calificativo por exagerado), en donde no existe lugar ni para el zigomorfismo, que es mirado como una irregularidad.

A esta creencia suya en la regularidad de la naturaleza corresponde la frase a que antes aludíamos, formulada con ocasión de considerar la inutilidad de los órganos rudimentarios (mamas de los mamíferos machos, dedos de los solípedos, rudimentos de hojas incapaces de acción fisiológica, flores estériles de algunas compuestas, según sus ejemplos): «Todos estos órganos inútiles existen como una consecuencia de la simetría primitiva de todos los órganos y lejos de ser su existencia un argumento contra el orden de la naturaleza es, al contrario, una de las demostraciones más agudas, y cuyas consecuencias merecerían en mayor grado ser aquí analizadas, si esta discusión no perteneciera más bien a la metafísica que a la Historia Natural» (44). Exclusión en la última parte mal compaginada con el conjunto del proceder de De Candolle, que escribe en otra: «El conjunto total de la naturaleza tiende a hacernos pensar que *todos los seres organizados son regulares en su naturaleza íntima*, y que abortos variados y diversamente combinados producen todas las irregularidades que hieren nuestra vista y embarazan nuestras combinaciones; ley importante sobre la que habrá pronto ocasión de volver» (45), en cuyo lugar, una vez más, se desborda la experiencia.

a) *Abortos*.—Sin embargo, es justo reconocer que su estudio de los abortos arranca de bases de observación, y lo mismo acontece respecto a las adherencias; en ambos casos De Candolle parte de la observación de fenómenos dados accidental u ocasionalmente para remontarse a aquellos otros que estima se han hecho habituales por herencia. En lo que al aborto se refiere, adquieren especial valor ante sus ojos las monstruosidades, lo que indica que el aborto es tomado en un sentido más amplio del que

---

(44) *Théorie*, pág. 104.
(45) Id., pág. 102.

hoy damos al término: aborta no sólo lo total o parcialmente no desarrollado, sino lo que alcanza un desarrollo monstruoso, o sea «todo lo que sobrepasa el estado habitual de los seres» (46), según su definición de monstruosidad. En aparente paradoja, monstruosidad es también el retorno al orden simétrico de la naturaleza, en aquellos casos en los que lo habitual era su apartamiento, como acontece en la peloría. Por lo demás, las deducciones establecidas sobre estas consideraciones por De Candolle varían, en cuanto a su verdad, según los casos; tanto se interpreta más o menos exactamente la relación del vilano de las compuestas con su cáliz (lo estima un cáliz abortado), como partiendo de que en ciertas anémonas cultivadas los estilos cambian en pétalos se supone que estos órganos son equivalentes (homólogos) a los filamentos de los estambres, error, al modo de otros varios, no tan grave por sí mismo como por contribuir a que a través de tales ideas se aferre aún más De Candolle a falsas homologías que luego serán examinadas.

Sintetizando su doctrina sobre la investigación de los abortos ha señalado dos caminos para ello: el de la *teratología* y el de la que él llama *analogía* o *inducción*. La primera conduce a investigar los cambios de forma o de número considerándolos, como hemos visto, monstruosidades.

La segunda, a la que da tan especiales nombres, se funda también en una consideración de homologías de órganos realizada con diferentes grados de acierto; es realmente un procedimiento de investigación inductiva, y propiamente de inducción analógica, pero no se comprende porqué haya reservado para él el nombre de inducción, por excelencia, puesto que inductivos son otros muchos de los caminos señalados en la *Théorie*. En cuanto a la expresión *analogía*, alude a las leyes generales de semejanza entre organismos próximos que, como hemos dicho, corresponden a lo que hoy llamamos homologías. Se trata de establecer homologías, otra vez, y a este procedimiento de investigarlas se da tanta importancia que se dice «el uso más o menos afortunado de la *analogía* es lo que constituye realmente el genio de la historia natu-

(46) *Théorie*, pág. 97.

ral» (47), es decir, comentaríamos nosotros, el grado de agudeza para distinguir semejanzas o analogías entre seres o partes de seres, especialmente de ese nivel de equivalencia que hoy llamamos homologías. En el aspecto aquí examinado tal analogía «se funda únicamente en el conocimiento de la posición relativa de los órganos».

Así, para seguir su ejemplo, *Albuca* tiene los caracteres de una liliácea, pero sólo tres estambres, y entre ellos tres filamentos que corresponden en su posición a los estambres que faltan en esta planta y existen en las demás liliáceas; se deduce de ello que son estambres abortados. En otro ejemplo se comparan las flores de la valeriana o las de la escabiosa, en donde se ve al cáliz tomar la forma de vilano, y se extiende este resultado por *analogía* a las compuestas.

Es, evidentemente, muy agudo este camino señalado para las investigaciones, pero, como su autor mismo reconoce, no es absolutamente seguro; en realidad, de ciertas semejanzas o equivalencias *induce* otras equivalencias. Pero esta inducción se funda sólo en la probabilidad; únicamente la noción de parentesco real podría garantizar la semejanza efectiva, pero no olvidemos que ella misma sólo puede ser descubierta, caso de admitirse, a través de la propia morfología, y no debe ser su supuesto previo.

La aplicación de este método puede, con las restricciones antedichas: 1.º, conducir al descubrimiento de la verdadera naturaleza de un órgano *abortado*, en el sentido muy general en que De Candolle usa esta palabra (esto es, *modificado* con relación a lo considerado normal); 2.º, referir una planta, o parte de ella, a un tipo, cuando se ha desviado de él.

b) *Adherencias y coherencias.*—Los fenómenos de adherencias y coherencias de órganos eran bien conocidos con anterioridad a De Candolle; Tournefort había señalado más o menos exactamente las relaciones que hoy designamos con el calificativo de superovarieas o de inferovarieas; todos sabemos, y el mismo De Candolle lo reconoce, el amplio e importante uso que Linneo había hecho de ellas en sus clases, al establecer, por ejemplo, la monadelfia y la singenesia; A. L. de Jussieu las había considerado am-

(47) *Théorie*, pág. 101.

pliamente en su método natural; De Candolle no aporta en esto innovación absoluta, pero al examinarlas metódicamente no se le puede negar que ha conseguido grandes progresos.

Indudablemente su perspectiva de estos procesos es, sin embargo, muy diferente de aquella bajo la cual los miramos hoy; nosotros les damos ante todo la significación de procesos modificativos, que entrañan una variación en una estructura primitiva, a la que se atribuye con frecuencia el valor de un progreso biológico en relación con tales o cuales finalidades; para De Candolle siguen siendo, como los abortos, simplemente algo que enmascara la disposición primitiva de los órganos y sólo tiene interés para descubrir ésta.

Por este camino ha llegado De Candolle a llamar *gamopétalas* (y gamosépalos a los cálices) a las corolas que obstinada y absurdamente continuaban los botánicos llamando monopétalas; pero de ahí, evidentemente, no ha inferido que ellas representen ningún perfeccionamiento sobre las polipétalas, conservando el lugar y el criterio que sobre éstas se tenía en clasificaciones anteriores. Establecida la amplitud y variantes con que las adherencias entre órganos pueden presentarse, De Candolle ha pasado a dar reglas minuciosas sobre la valoración que a ellas puede dárseles desde el punto de vista de la taxonomía; todas estas reglas estriban en la mayor o menor facilidad con que a través de la experiencia y del razonamiento se pueda esperar que tal o cual coalescencia de órganos se produzca; aquí las coalescencias no llevan aneja ninguna consideración de función o finalidad, son miradas simplemente, como los abortos, según su expresión misma, como «*accidentes-constantes*» (48). Sobre esta valoración y otras concepciones defectuosas que a través del desarrollo de la teoría se deslizan, inde-

---

(48) Las adherencias, comparadas a injertos, se producen, dice De Candolle, accidentalmente entre dos ramas, dos hojas o dos cerezas. «Pero yo supongo ahora que, según la posición natural de las partes de un vegetal, dos ovarios se encuentran muy cerca al nacer, como se ve en ciertas madreselvas; es claro que las ocasiones de adherencia serán [entonces] más frecuentes, y que ellas podrán ser tales que jamás veremos los ovarios separados; esta adherencia no es otra cosa que un accidente, pero un *accidente-constante*» (*Théorie*, pág. 112).

pendientemente del mérito de la enunciación general de ésta, volveremos luego.

Degeneraciones, metamorfosis y homologías.—En la edición de 1813 son estas dos cuestiones: las adherencias y los abortos, lo que constituye la base de la doctrina de la simetría; en la de 1819 a ellas se añade una tercera, la referente a las degeneraciones. ¿Qué significa esta variación? ¿Es el resultado de nuevas observaciones o una concesión a puntos de vista ajenos? Según la declaración que se hace en el *Préface*, «no es sino una ampliación dedicada a aclarar y completar lo dicho en el artículo precedente sobre los abortos». Hasta cierto punto ello es verdad, e implica que De Candolle ha incluído bajo el epígrafe general de abortos cosas muy diferentes, pero la separación de determinadas modificaciones de las allí consignadas bajo el nombre de degeneraciones indica que la segregación de las degeneraciones obedece a influencias ajenas. En el término, harto vago, de abortos, se incluían no sólo éstos y las monstruosidades, sino las modificaciones producidas en los órganos por cambios de posición que difícilmente encajaban en cualquiera de las otras dos modalidades. Pero éstas coincidían con lo que se había llamado—aunque con nombre poco feliz—*metamorfosis.*

Si admitimos el resultados de las indagaciones históricas hasta ahora hechas (49), en esa fecha, sin embargo, aún no debía ser conocida de De Candolle la *Teoría de las metamorfosis* de Goethe; pero, de admitir esto, su variación, que no es espontánea, resulta incomprensible, como iremos viendo, por lo que por nuestra parte supondremos que ella o sus reflejos, acaso a través de los contradictores numerosos que, a juzgar por sus propias manifestaciones hubo de tener el botánico ginebrino, hubieron de llegarle las suficientes influencias para obligarle a definir frente a ella su posición y la de las doctrinas antes enunciadas por él.

Esta definición de su posición en la edición de 1819 no queda bien establecida, ofrece una resistencia a la teoría de las metamorfosis en cuanto a las metamorfosis mismas, trata de discutirlas de un modo poco claro: «Pero se dice por alguno, la metamorfosis

---

(49) Véase acerca de este punto AGNES ARBER: *Goethe's Botany*, «The Chronica Botanica Co.», Waltham, Mass. U. S. A., 1946.

no es sino aparente en los animales, en tanto es real y completa en las plantas. ¿Qué puede significar un aserto semejante? ¿Se quiere decir que los tallos de los cactos son verdaderas hojas? No, sin duda, porque todos los botánicos, sea cualquiera su opinión sobre la teoría, han adoptado la opinión contraria; quiere decirse evidentemente que los tallos de los cactos reemplazan a las hojas en sus funciones...» Pero el caso es el mismo, continúa, en las alas de aves y murciélagos (respecto a las extremidades de los demás vertebrados). «Se cree establecer una diferencia diciendo que las estípulas transformadas son verdaderas espinas, o los pedúnculos transformados verdaderos zarcillos» (50).

Esto no impide que él se haya expresado antes de este modo: «Los filamentos de los estambres se abren a menudo en láminas petaloideas, sobre todo cuando las anteras han abortado, y es así como se forman la mayoría de las flores dobles. Los estilos son susceptibles de la misma metamorfosis» (51), donde conceptos y términos corresponden exactamente con la dirección goethiana.

Antes, en su adición sobre las degeneraciones (52) se dice respecto a ellas: «Estas transformaciones pueden reducirse a cinco clases, a saber: *espinosas*, *filamentosas*, *escariosas*, *membranosas* o *carnosas*; o, en otros términos, la consistencia de los órganos de las plantas puede ser modificada por su naturaleza misma, de manera que cada órgano pueda transformarse en circunstancias dadas, en espina, en filamento o en zarcillo, en membrana foliácea o escariosa o en cuerpo carnoso.»

Sobre los pétalos se escribe en ambas ediciones: «Pero los pétalos no pueden ser considerados ellos mismos sino como estambres abortados», «y transformados», añade en la segunda de ellas (53).

Este lenguaje en De Candolle tiene acentos nuevos, aunque diga que «la mayoría de los hechos que voy a indicar aquí está

(50) *Théorie*, edic. de 1819, pág. 180. (En las citas referentes a esta edición se advertirá la fecha; las demás se refieren a la primera, de 1913.)

(51) Ibídem, págs. 110-111.

(52) Ibídem, pág. 106.

(53) Respectivamente, pág. 139 y pág. 159.

implícitamente contenida en el artículo precedente» (54) (el consagrado a los abortos).

Pero esta acentuación se explica cuando años más tarde (55) De Candolle declara expresamente: «Yo he designado bajo el nombre de degeneraciones, y M. de Goethe bajo el de *metamorfosis*, ciertas modificaciones de dimensión, de circunstancia de forma, de color, etc., de que los órganos de las plantas son susceptibles, y yo he mostrado, sea en la *Théorie élémentaire*, sea en la *Organographie*, cuán importante es estudiar estas modificaciones para llegar al conocimiento real de la organización.»

A esta confesión final se llega después de una larga trayectoria, en la que gradualmente va cambiando el pensamiento candoliano bajo tales influencias ajenas. No puedo comprender cómo hechos de tanta importancia han pasado inadvertidos para Sachs y los demás historiadores de la botánica que hasta tal punto exaltan el papel de De Candolle como fundador de la morfología vegetal.

A pesar de sus importantes avances en los dominios de esta ciencia se le ha escapado, cuando ya Goethe había publicado sus fundamentos en 1790, el hecho fundamental en la doctrina de la homología de las plantas, a saber: la naturaleza foliar de los órganos florales. Ello es de tal bulto, sobre todo en relación a los elogios que como fundador de la nueva botánica se le han prodigado, que espero que más de un lector recibirá esta afirmación mía con asombro, por lo que me veré obligado a documentarla con las citas precisas de los textos, para probar que nada hay en ella de exagerada.

En 1813, lejos de saber que todas las piezas de la flor son de naturaleza foliar y homólogas entre sí, distingue entre ellas varias naturalezas. La corola y los estambres, dice, son «de naturaleza sexual», en tanto «el cáliz es de naturaleza foliácea» (56), y entre

---

(54) En el referido art. 2.º, Cap. II, Lib. II, pág. 105 de la ed. de 1819

(55) En 1832, en su *Physiologie végétale, ou exposition des forces et des fonctions vitales des vegetaux*, etc., t. II, París, pág. 771.

(56) «La corolle et le calice, ou, ce qui est la même chose, les étamines et le calice, n'ont entr'eux aucune analogie anatomique; la première est de nature sexuelle si j'ose m'exprimer ainsi; la seconde de nature foliacée...» *Théorie*, pág. 117.

ésta y aquéllos no hay ninguna analogía anatómica ni fisiológica (57). Más extraña es aún la equivalencia que se supone existir entre el ovario y el cáliz, de los cuales dice: el ovario y el cáliz tienen entre sí analogía, uno y otro sirven de tegumentos a órganos esenciales y son de naturaleza foliácea y no petaloide. Los órganos sexuales, consigna en otro párrafo, «tienen entre sí una gran analogía de naturaleza en toda la parte de estos órganos que es destinada únicamente a la fecundación, es decir, que muere después de ella, a saber, en el órgano masculino del filamento y la antera, en el órgano hembra el estigma, el estilo y el cordón pistilar» (58). Este párrafo es de excepcional importancia, porque nos muestra una concepción anatómica en la cual, lejos de considerarse al pistilo en una unidad, o morfológicamente formado por carpelos a la manera que lo eran por pétalos reunidos las corolas gamopétalas o por estambres los androceos monadelfos, se le descompone en partes, de las cuales el ovario (cuya división en valvas es apreciada repetidas veces en otros pasajes de De Candolle) es estimado de naturaleza análoga a la del cáliz, foliácea como la suya, pero, a la vez, mirado como un simple tegumento y no como una parte sexual, reservándose esta última naturaleza para los estilos, apreciados como si fueran partes autónomas y equivalentes (homólogas) a los estambres, así como parte independiente se juzga también a las formaciones placentarias portadoras de los óvulos; esa idea del ovario visto como análogo al cáliz, me parece una supervivencia de las confusiones entre el cáliz o vasillo y pericarpio, que tanto desorientaron a los botánicos antiguos.

Véanse, pues, cuán retrasadas en estos aspectos estaban las concepciones candolianas por este tiempo; la edición de 1819 de la *Théorie* representa un progreso considerable, las relaciones entre pétalos y estambres son estudiadas más a fondo, se refuerza la concepción de que las gamopétalas están formadas por pétalos unidos con la comparación de lo que acontece en la monadelfia y la poliadelfia; se llega a establecer claramente la analogía (homo-

---

(57) Nótese, como comprobación de lo que en páginas anteriores expusimos, en estos párrafos se habla de *análogía* con el mismo sentido que hoy decimos homología.

(58) *Théorie*, pág. 116.

logía) de que los pétalos están compuestos frecuentemente de uña y limbo y los estambres de filamento y antera; se insiste en la evidencia de la analogía entre pétalos y estambres en las transiciones entre ambas partes en flores como las de las ficoideas y en las transformaciones de estambres en pétalos, ya espontáneas como en *Lopezia*, ya originadas por el cultivo. Todas estas consideraciones no resuelven el equívoco, sin embargo, de si ellas forman parte de una concepción más general o si siguen siendo aspectos de aquella semejanza íntima, rayana en la identidad, que especialmente se veía por De Candolle en estambres y pétalos, pero estrictamente reducida a una equivalencia particular entre ellos (59).

Aun admitida la naturaleza foliar de los tres primeros grupos de órganos, reconocida expresamente para los cálices gamosépalos y polisépalos, extendida por analogía a las corolas a través de nombres semejantes (y ya reconocida de antiguo) y a los estambres por su relación con los pétalos, quedaba la cuestión referente al conjunto de órganos femeninos, que según De Candolle presentaba dificultades considerables.

En esta segunda edición, si no se habla de su naturaleza foliar, al menos se reconoce su unidad; ella surge de la comparación entre formas pertenecientes a la familia de las ranunculáceas, donde se observa un número en general bastante considerable de «carpelos o pistilos aislados», ya totalmente libres de toda adherencia, ya ostentándola en los grados más diversos, aun dentro de un mismo género, como se ve en *Nigella hispanica* y en *N. damascena*. «Es preciso, por tanto, concebir que los ovarios en apariencia únicos, pero divididos en muchos lóculos en el interior, pueden ser realmente formados por la soldadura constante y natural de varios carpelos» (60). «Cada carpelo es un pequeño todo, un pistilo entero, compuesto de ovario, estilo y estigma» (61). Ello parece un avance importante, aunque no decisivo, en el establecimiento de la morfología de las partes florales, pero nuevamente vuelve a dejarnos con cierta duda acerca de la firmeza y claridad de esta concepción, cuando en el § 129 de la edición de 1819 (correspon-

---

(59) Véanse en la *Théorie*, ed. de 1819, págs. 123 a 126.

(60) Ibídem, pág. 129.

(61) Ibídem, pág. 130.

diente al § 103 de la de 1813), en vez de carpelos se torna a hablar de cordón pistilar y de valvas. De todos modos, la denominación de carpelos para las partes pistilares, debida a De Candolle, implica por sí misma un progreso (62).

Es menester llegar a su *Organographie* para hallar, por fin, una expresa y completa teoría foliar de la constitución de la flor; ello se hace en 1827, cerca de cuarenta años después de haberse publicado por Goethe su *Versuch über die Metamorphose der Pflanzen*; De Candolle dice allí: «Una flor considerada desde el punto de vista organográfico es una reunión de varios verticilos, ordinariamente de cuatro, de origen foliáceo, dispuestos los unos por cima o dentro de los otros, y tan próximos que sus verticilos no son distintos» (63). La verdad de esta definición, añade, se probará sucesivamente; De Candolle parece vincular esta prueba especialcialmente al examen de los casos de proliferia.

Insiste ahora plenamente sobre esa naturaleza foliar de todas las partes: «Pero si las brácteas son hojas como nadie duda; si los sépalos son hojas, como no puede nadie dudar; si los carpelos son hojas, como me parece haber demostrado antes, si todos estos órganos aunque de origen foliáceo son más o menos susceptibles de colorearse y devenir petaloideos, ¿por qué los pétalos mismos estarían en un caso diferente? ¿Por qué no serían también hojas más habitualmente metamorfoseadas que las otras?» Esta sospecha, prosigue, se fortalece cuando por el camino inverso vemos que órganos habitualmente petaloideos pueden mostrarse con aspecto foliáceo; así en una variedad de *Hesperis matronalis* las flores son reemplazadas por multitud de órganos foliáceos en estado intermedio entre pétalos y hojas (64).

Se sigue hablando siempre de *analogía*, y, en su caso extremo, de *homogeneidad*; así, en el artículo XVII del capítulo II del li-

---

(62) El pistilo «ha sido largo tiempo, como su nombre indica, considerado como órgano único; pero su estructura, y sobre todo la del fruto que le sucede, no deviene inteligible sino cuando se considera el pistilo de la misma manera que todos los demás órganos de la flor, es decir, como compuestos de órganos elementales, ya libres, ya coherentes en su conjunto: estos son los órganos elementales denominados carpelos por mí» (*Organographie*, t. I, pág. 473).

(63) *Organographie*, t. I, pág. 396.

(64) *Organographie*, t. I, págs. 542-543.

bro III, *De la analogía especial de los órganos masculinos y femeninos de las plantas*, se afirma que si observamos las transformaciones sexuales, quedaremos siempre más admirados de esta «homogeneidad singular de los órganos» (65). Señala ejemplos de las dos series de transformaciones que pueden darse en los órganos florales, comentando: «M. Goethe ha designado muy acertadamente la primera de estas series de transformaciones bajo el nombre de *Metamorfosis ascendente* o *directa*, y la segunda bajo el nombre de *Metamorfosis descendente* o *inversa*» (66), y finaliza el extenso capítulo consagrado a los órganos reproductores, en que tan importante papel desempeñan tales homologías, de esta manera: «De todos estos ejemplos y de todas las analogías que acabo de indicar, se puede deducir, como el ilustre Goethe había presentido, como muchos botánicos de la Escuela alemana, y en particular M. Roeper, han admitido, somo M. Turpin ha en parte desenvuelto en su *Iconografía*, como M. Robert Brown parece admitir según diversos pasajes esparcidos en sus obras, como yo mismo he indicado parcialmente en muchas de las mías, se puede, digo, concluir que las hojas o los órganos apendiculares del tallo modificados por su posición, componen todas las partes de las flores» (67), llegándose, por último, a esta conclusión morfológica general: las plantas están realmente formadas por tres órganos: raíz, tallo y hojas.

Nuevamente en la *Physiologie* se insiste sobre estas homologías, afirmándose que la flor es la representación de un ramo (68), y desenvolviendo con más detalle las ideas respecto a las metamorfosis de las hojas (69).

Sólo esta larga evolución ideológica y la incorporación de ideas ajenas—asimiladas y completadas con observaciones propias y desarrolladas en algunos aspectos en precisión y profundidad—ha completado trabajosa y esforzadamente esta teoría general de las analogías, único camino efectivo para restaurar la verdadera simetría de cada planta y para referirla a sus tipos familiares.

---

(65) *Organographie*, t. I, pág. 545.
(66) Ibídem, pág. 551.
(67) Ibídem, pág. 555.
(68) *Physiologie*, t. II, pág. 686
(69) Ibídem, págs. 775-776.

Extensión de la doctrina de la simetría.—Si ya Linneo había introducido en la ciencia botánica la primera idea de simetría y el término mismo, si A. L. de Jussieu lo había desenvuelto en los dos aspectos de doctrina de la posición relativa de los órganos y de sus adherencias, no se ha de regatear a De Candolle el mérito de su desarrollo ulterior dentro de los límites que lo ha hecho y en la forma que venimos examinando.

Su principal mérito, reducir las afinidades, más o menos problemáticas, presentidas o intuidas bajo las apariencias del hábito, a fórmulas definidas, que dieran un tipo morfológico, aunque éste quedara reducido a la categoría taxonómica de la familia, descubriendo este tipo a través de los abortos y las adherencias, hubiera quedado más patente si su idea de la simetría permaneciera siempre dentro de tales límites sin desorbitarse de ellos hasta el extremo.

Que la noción de tipo morfológico no podía limitarse *a priori* a la categoría taxonómica de la familia es evidente, y que, sin embargo, con frecuencia De Candolle lo hace así, es algo que ya hemos apuntado y sobre lo que luego se volverá con mayor detalle; ello, aunque empequeñece el alcance de la teoría, es un defecto mucho menor del que supone extenderla hasta fronteras donde el contenido conceptual implicado por el término mismo de simetría acaba por desvanecerse por completo. Es a este segundo aspecto al que nos vamos a referir a continuación, dentro de la brevedad posible.

Que no es exagerada nuestra apreciación de que en el uso variado con que utiliza De Candolle el término de simetría, desde su empleo más propio al tratar de abortos y adherencias, al restringido de denotar tipos morfológicos vinculados a las familias, acaba por desnaturalizársele, privándole de todo el rigor que pudiera darle su parentesco terminológico con la geometría o la cristalografía, al pretender abarcar bajo su rótulo cuantos conocimientos morfológicos y estructurales podía abarcar la ciencia de su tiempo y, no contento aún con esto, cuantas notas o caracteres no propiamente encerrados en aquellos pudieran ser tenidos en cuenta para la labor clasificadora, basta para probarlo el siguiente párrafo, donde se la define: «La simetría orgánica se compone de un cierto número de elementos, de los que los principales son:

1.°, la existencia; 2.°, la posición relativa o absoluta; 3.°, el número relativo o absoluto; 4.°, el tamaño relativo o absoluto; 5,°, la forma; 6.°, el uso; 7.°, la duración; 8.°, las cualidades sensibles, tales como la consistencia, el color, olor, sabor, etc.» (70). Es fácil observar cómo, en fuerza de querer extender su radio de acción, el propio autor ha desdibujado toda su doctrina, porque si algunos de los puntos anteriores corresponden a la simetría ya en su sentido estricto, ya tomada ampliamente (como referencia a planes o tipos ideales), nadie pensará que a ella pueden, de cerca ni de lejos, llevarse otros tales como el color, el olor o el sabor. Esta imprecisión de los conceptos es harto frecuente en los biólogos; parece como si la continuidad existente en la naturaleza, en sus fenómenos, en sus aspectos, en sus formas, fuera tan grande que debido a ello los conceptos mismos se difuminaran, como ella, cuando tratan de aprehenderla.

De Candolle, en su afán de referir la organización a la simetría, ha llegado incluso a confundirlas expresamente: «tratemos de analizar en qué consiste la simetría y el valor comparativo de sus elementos, o, en otros términos, pasemos revista a los diferentes aspectos bajo los cuales se puede considerar un órgano o un sistema de órganos» (71). La simetría ha pasado a ser aquí nada menos que la totalidad de los aspectos en que podemos considerar un órgano o un sistema de órganos, con lo que ha dejado de ser simetría para convertirse en el estudio de la totalidad de la organización. Se la toma así en una acepción aún más amplia si cabe de lo que era en Linneo la *estructura* (72), de cuya teoría no nos parece estar exenta de resonancias.

Años después, en la *Organographie*, la simetría resulta definida al decir que los botánicos hallarán en la referida obra muchos hechos conocidos, pero enlazados por la teoría de la simetría orgánica de los seres, nueva para muchos de ellos. Se caracteriza esta manera de describir los órganos, añade: 1.° Por estudiar las exerciones y no las inserciones de los órganos (73).

---

(70) *Théorie*, págs. 124-125.

(71) *Théorie*, pág. 124.

(72) Véase sobre la *estructura* en Linneo nuestro trabajo citado (en la nota núm. 7), págs. 23 y sigs.

(73) De Candolle ha puesto, en efecto, mucho empeño en distinguir entre

2.° Por conservar nombres idénticos para los mismos órganos, debiendo sólo admitirse distintos para los que carecen de identidad de origen (74).

3.° Por reducir cada parte a sus «elementos orgánicos», sometidos a las leyes generales de soldaduras, abortos y degeneraciones (75).

Esto, que (prescindiendo del primer apartado) podría resumir bien la teoría y marcar una orientación es, nuevamente, desautorizado en la síntesis final de la obra, hecha «en forma aforística que pueda dar alguna idea de estos principios de simetría» (76), al incluir en tales aforismos los más variados temas, alguno tan interesante como el que proclama la celularidad o la celularidad y la vascularidad conjuntas en la estructura vegetal, el referente a la actividad celular, diversas sentencias relativas a otros puntos de la estructura, la clasificación de los órganos axiles de las plantas vasculares seguida de su descripción, la de los órganos apendiculares, cuya identidad (homología) se declara, el papel fisiológico de éstos, su orden de inserción (boceto de una filotaxia no exenta de inclinaciones hacia la espiralidad) y así sucesivamente una serie de cuestiones entre las que no faltan ni la morfología floral, ni el carácter sexual o asexual de los gérmenes. Entre tan heteróclitos materiales se incluyen cuestiones propiamente referibles a la simetría, como la de la ordenación de las hojas, la fijación del número de verticilos, la alternancia general de las piezas de cada uno de éstos con las del que les sigue, la trimería de las monocotiledóneas y la pentamería de las dicotiledóneas, que ensanchan, aunque sea de pasada, los horizontes del tipo simétrico con-

---

estos dos puntos de vista; así en su *Théorie*, ed. de 1819, pág. 136 dice: «Todo lo que se llama *inserción*, con lo cual los órganos son considerados como si vinieran de arriba abajo a unirse a la base, debería llamarse *exserción*, para indicar que de una base dada nacen tales o cuales órganos». Correa lo ha visto así sagazmente, apunta, a continuación.

(74) Esto equivale al establecimiento de las homologías, y la expresión «identidad de origen» da a éstas, como en las metamórfosis, un matiz genético.

(75) Nuevo aspecto de la homologación, ya que tales *elementos orgánicos* significan unidades morfológicas constitutivas (hojas). Véase sobre este lugar *Organographie*, pág. XI del t. I.

(76) *Organographie*, t. II, pág. 244.

cebido como puramente familiar, pero todas las demás, algunas incluso fisiológicas, como se ve por el breve enunciado que de ellas hemos hecho, escapan a la noción más amplia que pueda tenerse de simetría, que de esta manera, abarcándolo todo, acaba por desvanecerse (77).

II.—La valoración de los caracteres

A pesar de que anteponer un carácter a otros en la división sucesiva de miembros taxonómicos que figuran en una clasificación descendente supone por sí mismo una valoración, y de que tentativas de ella existen en Linneo y en otros botánicos, el problema de la valoración de los caracteres se plantea de un modo más expreso a partir de A. L. de Jussieu en su *Genera Plantarum*, y es éste el antecedente inmediato de los esfuerzos de A. P. de Candolle para resolver tan ardua cuestión. Es a contar de la obra del más ilustre de los Jussieu cuando las expresiones de *subordinación de los caracteres* y de *cálculo de los caracteres* devienen habituales.

De Candolle las ha antepuesto en su *Théorie* a las mismas referentes a la simetría de que acabamos de tratar, habiéndoles dado nosotros la prelación por parecernos que la identificación de los caracteres ha de preceder a su valoración relativa.

Sienta como base de su teoría de la valoración tres proposiciones, a las que da el nombre de *teoremas*, sin duda por considerarlas susceptibles de prueba y probadas con los razonamientos que los acompañan; son estos tres llamados teoremas los siguientes:

1.° «*En la clasificación de los seres organizados, el grado de importancia de cada órgano no puede ser calculado exactamente, sino en relación a los órganos que se refieren a la misma clase de funciones.*»

2.° «*Una clasificación (supuesta perfectamente exacta) establecida sobre una de las dos grandes funciones de los vegetales, será tan natural como si ella hubiera sido establecida sobre la otra con el mismo cuidado.*»

3.° «*Las clases verdaderamente naturales, establecidas según*

(77) *Organographie*, t. II, págs. 244 y sigs.

una de las grandes funciones del vegetal, son necesariamente las mismas que las que son establecidas por la otra» (78).

Intentemos aclarar el verdadero espíritu de estas tres proposiciones, el problema real que a través de ellas se trata de resolver y el valor de los argumentos que para ello se utilizan. Como ya le había ocurrido frente a igual problema a A. L. de Jussieu, se oscila aquí ante un aparente dilema: por una parte, se comprende la necesidad de tener en cuenta todos los órganos de los vegetales para agrupar a éstos en la clasificación natural; por otra, la tradición concede, a partir de Gesner, una atención preferente a las partes de la flor, al fruto y a la semilla y, de hecho, las descripciones de géneros y familias otorgan privilegio a estos caracteres. ¿Cómo conciliar tan opuestos puntos de vista? Esta es la finalidad que se busca por medio de las proposiciones anteriores, que tienen más de postulados que de teoremas.

Se pretende probar la primera a través del examen de casos particulares estimados como evidentes; ciertos órganos, se dice, son más importantes que otros; así el corazón más que la vena hepática, el cerebro más que el nervio óptico, el pistilo que el nectario, las hojas que los aguijones, esta importancia es visible, según el autor, dentro de la misma clase de órganos, pero no entre los de clases diferentes (no puede decirse, por ejemplo, que el cerebro sea más o menos importante que el corazón); pasemos este razonamiento con muchos puntos dudosos y que no demuestra realmente ningún teorema, sino que, a lo sumo, induce de lo particular a lo general, y sigamos con el segundo.

Si según lo admitido en el primer teorema podemos trazar una escala de la importancia relativa de los órganos vegetativos de las plantas por un lado, y por otro una distinta relativa a los órganos reproductores, pero concedemos que ambas escalas son inconmensurables entre sí, llegaremos a la conclusión de que por medio de cada una de ellas podremos establecer una clasificación de los vegetales, siendo las dos así obtenidas ni más ni menos naturales una que otra; es decir, habiendo desistido de construir una clasificación natural única, hecha sobre la consideración ponderativa de todos los caracteres a la vez, habremos de reducirnos a

(78) *Théorie*, respectivamente, págs. 79, 80 y 84.

seguir los dos caminos diferentes marcados por tales escalas. Este segundo teorema es, por tanto, simple consecuencia deducida de la primera proposición.

Afortunadamente nos eximiremos de aquella duplicidad, contraria a la unidad que por definición ha de tener la clasificación natural, si podemos probar de algún modo que ambos caminos han de conducir al mismo resultado, que es lo enunciado en el tercer teorema; pero éste no es ninguna consecuencia de los anteriores, sino de un principio mucho más importante que ellos y que debiera haber sido declarado en una forma más preeminente y clara de lo que se hace. Precisamente lo paradójico es que De Candolle pretenda establecer las bases de la clasificación sobre tres teoremas que estima demostrables, cuando, en realidad, hace uso de otras proposiciones que no van contenidas en ellos. Empíricamente, empieza por sentar la superioridad de la clasificación fundada en la fructificación por ser el conocimiento actual (en su tiempo) de sus órganos más perfecto—consideración, como se ve, puramente práctica—y, por otra parte, en que fijos los vegetales al suelo, tales órganos deben diferenciarse más que los nutricios (sin dar razón alguna o motivo para ello, siempre siguiendo las direcciones oscuras y confusas en que se trata de vestir lo que es fruto y resultado de la experiencia, con los aires presuntuosos del razonamiento). En vista de estas consideraciones, concluye, «es consecuencia evidente» que «en espera de que se pueda establecer una clasificación completa y rigurosa sobre cada una de las funciones se debe elegir aquella por la cual podemos marchar con más certeza; y en el estado actual de conocimientos esta es, evidentemente, la reproducción» (79).

Pero a renglón seguido se embarca en la prueba del tercer teorema, que de poder hacerse completa y definitiva nos dispensaría de tales prevenciones, pues quedaría establecida *a priori* la identidad de tales clasificaciones sin necesidad de tener que construir cada una de ellas por sus propios recursos. Para ello empieza por descubrir, en tono hipotético, su creencia de que si se construyeran ambas serían idénticas muy verosímilmente, y aquí se hace apelación, sin nombrarlo expresamente, a un *gran principio*,

(79) *Théorie*, pág. 82.

mucho más importante que los contenidos en los mentados teoremas, el de la *correlación*, ya que por lo que sabemos «un cierto grado de complicación en una función, está siempre ligado con un grado sensiblemente igual de complicación en otra» (80), por lo que en realidad funciones vegetativas y reproductoras no son distintas, sino relacionadas «en un ser que está compuesto por su combinación y no por su simple mezcla» (81). Un aparato complicado de órganos reproductores unido a uno nutritivo muy simple no podría encontrar la cantidad precisa de jugos elaborados, o no sabría utilizar materias demasiado refinadas, y la especie entonces perecería; «ella no se mantiene, por tanto, sino por el equilibrio de sus funciones» (82). Es este supuesto, establecido sobre bases empíricas insuficientes, sobre experiencias a las que en parte contradicen otras que hoy conocemos y que nos muestra que esa relación simple admitida por De Candolle, en la que se pretende fundamentar con un razonamiento ingenuo la demostración del tercer teorema no es exacta. Que ello haya pasado inadvertido para Sachs, tan contrario a todo apriorismo, y a sus continuadores, es de las cosas más difíciles de explicar. En el fondo hay, como siempre, verdades de hecho, pero desbordadas de sus verdaderos límites por erróneas y especiosas argumentaciones. Tales verdades de hecho acuden otra vez a los puntos de la pluma como si fueran—y lo son, en efecto— las osamentas firmes que el razonamiento pretende cubrir con una carne ficticia. Cesalpino, dice, atendiendo sólo a los órganos de la reproducción, pero razonando con cierto rigor, llegó a establecer ciertas clases deducidas del embrión (83); Desfontaines, varios siglos después (ya hemos dicho hasta qué punto este descubrimiento de Desfontaines ha herido

---

(80) *Théorie*, pág. 82. Ello no casa bien, como se ve, con lo antes dicho por él de que en los vegetales, por ser fijos al suelo, deben diferenciarse más los órganos reproductores que los nutricios.

(81) Ibídem.

(82) Idem, pág. 83.

(83) Este éxito es debido no a ninguna suerte de razonamiento, sino a haberse fijado en grupos poseedores de caracteres ligados, como ya demostramos en nuestro trabajo sobre *Las bases primitivas de la clasificación vegetal*, «Anales del J. Bot. de Madrid», págs. 1 a 78 del t. V, 1944, y confirmamos y ampliamos en otros posteriores.

la mente de De Candolle e influído poderosamente en sus concepciones), observando los órganos de la vegetación solamente ha llegado a establecer la misma división—entre monocotiledóneas y dicotiledóneas—, «dando así una de las pruebas más grandes de la concordancia de estos dos sistemas de órganos». Es después de estos argumentos, y no antes, cuando formula su llamado tercer teorema.

Si volvemos ahora los ojos sobre esta cadena de razones y de supuestos, advertiremos cómo todo su origen arranca de un cierto número de hechos—especialmente de la deslumbrante concordancia entre el hallazgo de Cesalpino y el de Desfontaines—y de la necesidad de una correlación que presida las funciones de los seres y que nos permita en virtud de ella atender preferente, si no exclusivamente, a los órganos reproductores, mejor conocidos, con la seguridad de que nuestra clasificación resultará tan natural y la misma que si, a la par, consideráramos los vegetativos.

La correlación es concebida aquí más bien como una armonía preestablecida que como una sinergia funcional, ¿qué relación fisiológica conocida exige, en efecto, que una planta tenga unida a una estructura determinada del tallo uno o dos cotiledones? Se trata de meras ligazones morfológicas, de las cuales aún hoy sólo sabemos que tienen una relación genética, pero se las toma como correlaciones, en el sentido de soluciones conjuntas para problemas vitales que no se podrían resolver de otro modo, se piensa que los organismos no podrían subsistir de otra manera. Con estas vueltas, con estos argumentos, con estas consideraciones, De Candolle ha pretendido legitimar como dijimos: 1.º Normas para alcanzar una clasificación natural obtenida atendiendo sólo a los órganos reproductores, y creyendo demostrada *a priori* una correlación entre ellos y los vegetativos, de tan estrecha naturaleza que procediendo a construir una y otra por separado los resultados serían los mismos, y como prenda de ello se tendría la coincidencia entre los obtenidos por Cesalpino y por Desfontaines.

2.º Dejar abierto el camino a la valoración de los caracteres, y, a través de ellos, el de la jerarquía y distribución relativas de los grupos taxonómicos, toda vez que el problema le parecía sin solución posible si la comparación hubiera de hacerse entre caracteres pertenecientes a las dos series diferentes, que estima no co-

mensurables, en tanto considera fácil y asequible la comparación y estimación de valores dentro de la misma serie.

Desarrollo de la teoría de la valoración.—Franqueado así un camino que se piensa descansa firmemente cimentado sobre los supuestos anteriores, se pasa a la tarea directa de trazar una escala de valores. Pero De Candolle no ha acometido esta valoración (y si contra él dirigimos la crítica no es por considerarle como caso único, sino, por el contrario, como caso significativo, por la misma eminencia de su figura), partiendo de ideas suficientemente claras y precisas y en una dirección única, sino con manifiestas confusiones y pasando, sin percibirlo, de unas direcciones a otras. Ya se apela a la importancia fisiológica del carácter, ya se atiende a su extensión, ya a su constancia, sin percatarse bien de lo que cada uno de estos modos de considerar significa, confundiendo a menudo unos con otros.

La estimación del valor de los caracteres puede hacerse, según él, por dos procedimientos: *a priori*, mediante el razonamiento, en el caso de que conozcamos el uso del órgano a que el carácter se refiere, y *a posteriori*, por medio de la observación (84).

Advertiremos que en cuanto al primero de tales procedimientos no sólo los fundamentos de la valoración son dudosos, sino que en su aplicación están plagados de errores, achacables sin duda al estado de la ciencia de su tiempo, pero no superados por él. En el fondo toda clasificación de base fisiológica descansa sobre un principio del que es inseparable, al menos en su estado actual, la biología, que es el de finalidad. Tenga éste en sí mismo valor constitutivo o puramente regulativo—cuestión trascendental que no podemos examinar aquí y ahora—, lo cierto es que de cerca o de lejos gobierna toda explicación última de la materia viviente con el mismo poder que para los demás fenómenos del mundo natural no estrictamente vitales (o considerados como tales) pueda regir la causalidad eficiente. Pero su aplicación—justamente criticada por los errores a que a menudo conduce, a la par que hasta ahora inevitable, por lo cual lo prudente sería criticar no el principio mismo, sino su abuso y mala utilización—no es fácil de hacer, y no es nada extraño que De Candolle incurra en defectos

(84) *Théorie*, pág. 86.

que son generales. Podemos irlos mostrando en este examen, sin ningún empeño en apurar críticas no difíciles, sino como muestra de las desviaciones del pensamiento y de la facilidad con que pasan inadvertidas.

Estatuye por de pronto De Candolle, y en ello manifiesta una notoria inferioridad respecto a A. L. de Jussieu, que creía en su equivalencia, que el órgano femenino es más importante que el masculino, porque en el primero hay dos partes, una que se destruye después de la fecundación, y otra que persiste, en tanto el masculino puramente transitorio, debe compararse sólo a la porción destruíble en el otro sexo; en el fondo de esto, como ya señalamos en otro lugar, hay una falsa homologación entre los estambres por un lado y el estilo y el estigma por otro, aumentada con su punto de vista de considerar el embrión como si fuera una parte de la planta materna.

Forma así una escala descendente de grados de importancia de los órganos de la fructificación, base de la clasificación toda, merced a las relaciones que antes vimos se suponían entre ellos y los vegetativos, en donde ocupa el primer rango «el embrión, que es el fin de todo», y el segundo, «los órganos sexuales, que son el medio; y aquí comprendo yo los estambres y aquella parte del pistilo que va del estigma al embrión». El tercer lugar corresponde a «las envolturas del embrión, a saber, los tegumento y el pericarpio». Cualquiera, por poco versado que esté en botánica, comprenderá la falta de fundamento no ya fisiológico, sino morfológico, de la escala precedente. De Candolle creía al confeccionarla equivalentes, como se ha repetido, los estambres y el estilo aproximadamente, en cuanto al ovario sigue representando para él un pericarpio, no en el sentido que hoy damos a la palabra, sino en el que le asignaba Cesalpino, por ejemplo, es decir, una simple cubierta protectora que nada tiene que ver con la génesis de las semillas (85).

El cuarto lugar lo otorga a las envolturas de los órganos sexuales (cáliz, corola e involucros), y el quinto a los nectarios, que él concibe de un modo semejante a como hoy los consideramos y no con la amplitud inmoderada con que usaba el término Linneo.

(85) *Théorie*, pág. 87.

Todos estos valores no se pueden medir, únicamente podemos decir si son, entre sí, iguales o desiguales, y en el último caso establecer el orden de magnitud relativa en la forma escalar que hemos señalado (86).

El procedimiento *a posteriori* se funda en la observación, y es curioso notar que De Candolle lo considera en un aspecto muy restringido, pues supone haber sido Lamarck el primero en usarlo, y lo califica de «muy ingenioso, aunque poco aplicable»; se apoya, dice, sobre un principio que el propio autor de la *Flore française* (87) considera no como indiscutible, sino como «muy plausible», a saber, «que el valor de una parte de la fructificación debe estimarse tanto mayor, cuanto más grande es el número de especies en donde existe». De Candolle cree nueva esta manera de ver y añade puede considerarse válida para aquellas partes que tienen a su cargo una misma función, mostrando así, una vez más, la preocupación por la fisiología que le domina, y al mismo tiempo desnaturaliza con ello todo el verdadero interés que pudiera tener la estimación meramente extensiva del carácter, la cual es evidente que De Candolle no ha llegado a comprender. De esta manera limita el procedimiento *a posteriori*, empírico, según él mismo le califica, a juzgar la importancia de un órgano únicamente en casos restringidos; «así, por ejemplo, es evidente que los nectarios de las flores, que no se encuentran sino en pequeño número de plantas, son órganos menos importantes que los de las otras cuatro clases establecidas de antemano por el razonamiento; que los filamentos de los estambres o los estilos del pistilo son menos importantes que las anteras o los estigmas porque faltan con más frecuencia que ellos» (88). De Candolle se obstina en confundir ambos criterios, funcional y morfológico, y es fácil comprender que el segundo queda oscurecido por el primero. Las anteriores observaciones le sirven para establecer un criterio *fisiológico-apriorista*: «el simple razonamiento habría conducido, en casi todos los casos, al mismo resultado de una manera más sencilla y luminosa» (89).

---

(86) *Théorie*, pág. 88.

(87) Lamarck.

(88) *Théorie*, pág. 89.

(89) Idem, pág. 89.

Este es, pues, el aire que la doctrina de la «subordinación de los caracteres», como expresamente la llama De Candolle con referencia a A. L. de Jussieu (90), toma al ser interpretada por su continuador, que indudablemente la considera ya en su ilustre fundador como incluible en el método *a priori*, pues del *a posteriori*, como se dijo, atribuye la invención a Lamarck.

Tal doctrina, entendida como se ha visto bajo la forma de una valoración de la importancia fisiológica relativa de los caracteres, ordenada en escala descendente y limitada a los órganos de la fructificación en virtud de su correlación con los vegetativos (a su vez, dibujada como una especie de armonía preestablecida), habría venido de ambos Jussieu, pues considera la obra de Bernard y A. Laurent inseparable, *a sustituir* «la vaguedad de los simples métodos de tanteo y la exageración del principio de comparación uniforme y general de los órganos», y sólo Heister les habría precedido en este camino, que parte de «este principio simple y poco discutible, que ha sido fecundo en consecuencias importantes» (91).

La estimación o valoración de los caracteres no está tratada sólo en estos lugares, sino que se vuelve sobre ella después de haber examinado la doctrina de la simetría. Así, en su conjunto toda esta materia de la valoración queda diseminada en partes: una primera, la que hasta ahora hemos examinado; una segunda, de carácter especial, que trata de determinar el valor modificativo que las adherencias representan, y una tercera, donde se reanuda lo que no es fácil saber por que se había interrumpido antes, la teoría general del valor de los caracteres, proseguida en el capítulo IV del libro II, así titulado: *De la estimación de los caracteres o del método según el cual se debe combinar en conjunto las reglas relativas a la importancia de los órganos y a la manera de considerarlos*, cuya relación y subordinación con el capítulo I del mismo libro, donde se exponen las ideas antes examinadas por nosotros, no resulta fácil comprender, pues en el mismo no se trata de armonizar, relacionar o articular las doctrinas que se añaden con las antes expuestas. Pudiera pensarse que en el primero de

(90) *Théorie*, pág. 74.
(91) Idem, pág. 73.

ellos se trata de la importancia de los órganos en su unidad, y en el otro de la digna de ser otorgada a los rasgos parciales de cada uno de ellos, pero de cierto el título no expresa esto claramente; lo indica, en cambio, así la definición de carácter dada al principio de tal capítulo IV: «*Un carácter es una de las maneras de considerar los órganos en general, aplicada a un órgano en particular*», la cual, tomada literalmente, descartaría la consideración del órgano mismo como carácter (92). Ello estaría en pugna no sólo con toda buena doctrina, sino con la propia de De Candolle, que declara, por ejemplo, que la primera determinación referente a un órgano es la de su existencia o inexistencia.

La primera regla enunciada en este lugar, cuyo fundamento no se explica, y que tiene una formulación axiomática como la más arbitraria de las linneanas, gobierna de modo general la valoración; la estimación del valor de los caracteres en general es muy simple, se dice, y su regla «que el valor de un carácter está en razón compuesta de la importancia del órgano y del punto de vista bajo el que se le concede» (93).

Establecida en otro lugar la ya referida escala de valores de los órganos, parece que correspondería aquí trazar otra, para cada uno de ellos, de los llamados «puntos de vista» correspondientes.

Esto no se hace sino en la forma en que pueda ir implicado, lo que es bastante oscuro, en las normas siguientes, dadas como simples consecuencias evidentes de la anterior: 1.ª, si se trata de un solo órgano (quiere decir del mismo órgano), los caracteres estarán «en razón simple de sus modificaciones»; 2.ª, «si se trata de una misma modificación (sin duda en órganos diferentes, comento), su importancia estará en razón simple con la de los órganos afectados»; 3.ª, «si ambas cosas se combinan, los resultados pueden ser iguales o desiguales» (94). Es preciso recurrir a los ejemplos para aclarar en cierta medida tales normas, sin más ventaja que la de hacer resaltar su arbitrariedad; el embrión es, se dice por De Candolle, el órgano más importante de todos y su punto de vista menos esencial son sus cualidades sensibles; en cam-

---

(92) *Théorie*, pág. 150.
(93) Idem, pág. 151.
(94) Idem, pág. 151.

bio los nectarios son los órganos menos importantes, pero su punto de vista más importante es el de que existan; pues bien, en teoría (y cree que también en la práctica) ambos serían comparables en importancia. El ejemplo tiene interés no sólo como caso concreto, sino por denunciarse en él toda la concepción de De Candolle sobre estas valoraciones. Lo que se ha llamado, presuntuosamente, «cálculo de los caracteres», aparece al desnudo bajo esta forma de expresión. Olvida lo que antes dijo de que respecto a la importancia de los órganos (y lo mismo diríamos de la de sus otros caracteres cualesquiera), sólo podemos decir si es igual o desigual, mayor o menor, y aun admitiendo que esta afirmación sea exacta del todo, no puedo creer que tal determinación pueda ser llamada propiamente un cálculo, ni mucho menos hablar de razones entre magnitudes hasta ahora no mensurables en su mayoría, sino simplemente de juicios valorativos mejor o peor fundados, pero que nadie admitiría hoy en la forma allí pretendida; ¿quién pensará, en efecto, se puede establecer que el carácter «*cotiledones amarillos*» presente en un caso, se puede considerar como equivalente a la «*existencia* o *carencia de nectarios*» en otro, cuando sabemos como en el guisante el primero determina una simple variedad y el segundo ha sido claramente estimado por Linneo como suficiente para definir géneros? No ante nuestros ojos, sino ante los de la ciencia de su tiempo esta estimativa era insostenible, aunque con valor aproximativo pudiera aplicarse a algunos casos, siempre sin las pretensiones absurdas de un rigor matemático.

Las anteriores críticas van contra la resolución errónea de los aspectos más importantes del problema y no contra la tentativa, muy interesante y digna de atención, de la sistemática de aquella época en demanda de una exacta valoración de los caracteres.

También al mismo orden de ideas más o menos desenvuelto o más o menos latente en su tiempo corresponde otra, que sofocada por la multitud de direcciones nuevas y especialmente por la teoría de la correlación de los órganos parece haber languidecido hasta eclipsarse y desaparecer: la noción de los «*caracteres marcas o índices*», que deliberadamente desenvuelta pudiera haber conducido al hallazgo de la gran ley de ligazón taxonómica, que por otros caminos he llegado a hallar y enunciar recientemente. De

Candolle dice, en efecto, «aunque esta ley parece rigurosa en teoría (95), ocurre al aplicarla frecuentemente que tal carácter que parece no tener por sí sino un valor débil en casi todos los casos, ofrece uno muy considerable en un sistema dado de organización, pero entonces este carácter no es sino el índice aparente de un carácter esencial que es desconocido en el estado actual de nuestros conocimientos» (96). Como se ve, se busca sólo una explicación para lo que es visto como una excepción dentro de la ley general de valoración, a saber, que un valor estimado como objetivamente débil en sí mismo, por la escasa importancia funcional del órgano a quien se refiere o la del punto de vista bajo el cual se le examina pueda, sin embargo, ostentar gran relieve taxonómico, y ni De Candolle, ni probablemente ninguno de los otros que han parado la atención en tales *marcas* han pasado de ahí. En lo referente al autor comentado aún subraya más su posición un ejemplo de este tipo manifiesto por él: «El carácter de la integridad de las hojas [es decir, el de poseer bordes enteros] es de mediocre importancia, según nuestros principios»; así lo es también, continúa, en la práctica, pero con cierto número de excepciones, entre las que figuran las Gramináceas. «En cuanto a las Gramináceas—añade—vemos la causa, lo que pasa es que aquello está determinado por la posición de las fibras de la hoja y, por consecuencia, se eleva mucho en la jerarquía de las modificaciones...» (97). Es esta interpretación, como vemos, la correspondiente a un caso de correlación típica, de la mejor escuela cuvierana, y un anticipo de la dirección que va a desarrollar especialmente Blainville; se busca la relación entre el carácter externo y la estructura anatómica considerada, con motivo, como más fundamental, y todo ello bajo el dominio causal de las correlaciones, cuya concepción, en último término, es fisiológica.

Pero a través de esto mismo se delata hasta qué punto la valoración de los caracteres no estaba asentada sobre bases firmes; si la anterior distinción abría una primera brecha al observar como

---

(95) Se refiere a la ley general sobre valoración de los caracteres, que antes transcribimos.

(96) *Théorie*, pág. 152.

(97) Ibídem, pág. 152.

órganos de importancia escasa podían alcanzar un gran interés taxonómico y se la procuraba cerrar considerando que en tales casos eran *marcas* denotadoras, a causa de sus correlaciones, de otros caracteres más hondos e importantes, la existencia de otros donde tales correlaciones no eran conocidas hacía ya esta explicación meramente hipotética. Y lo peor es que De Candolle, en tales casos, en lugar de conformarse con los resultados observacionales, se obstina en buscarles justificación *a priori*, buscándola en principios que precisamente le conducen, y sin notarlo, a lo opuesto a la tesis que pretende demostrar.

Es indagando acerca de los procesos de adherencia, aborto y monstruosidad, donde busca pruebas y hace ensayos que permitan inducir tales principios de valoración, y es este, sin duda, el motivo de que haya intercalado el estudio de aquellos procesos, como antes comentábamos, en el curso de la doctrina general de los valores taxonómicos, interrumpiendo su unidad.

En su plan expositivo De Candolle ha seguido, sin embargo, esta marcha, lo que le permite llegar a las siguientes conclusiones, que considera, sin duda, los principios buscados: «debe reconocerse en general, que en un sistema de organización cada carácter aumenta o disminuye de valor según que:

1.° El órgano al que se aplica es más o menos susceptible de ser alterado por abortos o adherencias particulares.

2.° Que la modificación bajo la cual se considera es más o menos susceptible de variar en intensidad, según la disposición general» (98). Como el primero es bastante claro en su exposición, nos limitaremos a señalar como ejemplo del segundo que la relación entre los estambres y los pétalos no tiene el mismo valor en una corola abierta que en una urceolada, siendo más importante en la segunda que en la primera.

Si se nos permite dar nuestra interpretación del pensamiento de De Candolle, ello equivale a decir: 1.°, que en órganos muy variables la presencia de una modificación tiene menor valor; 2.°, que una modificación es menos importante si se hace de acuerdo con la disposición de los demás órganos. Désele la que se quiera, el hecho cierto es que con tales consideraciones la rígida posición

(98) *Théorie*, pág. 153

primitiva de señalar de antemano un valor definido para cada órgano, extremada más aún al asignar categorías determinadas a cada una de sus modificaciones posibles, decae con estas otras reglas hasta casi perderse. Estas últimas, que supeditan el valor del carácter en sí mismo a la variabilidad del órgano que lo ostente, sólo podrían ser compatibles con aquéllas si dispusiéramos de procedimientos para medir realmente la importancia, y de fórmulas que nos permitieran hacer tales determinaciones numéricas.

Señalar que un mismo carácter puede aumentar o disminuir de valor según que el órgano considerado sea más o menos susceptible de ser alterado, equivale a decir que el mismo carácter tiene más o menos valor según el número de casos en que se presente dentro de un grupo, ya que, en rigor, es en esto en lo que se piensa al hablar de las posibles alteraciones de un órgano, y no en las que en éste pudieran producirse por medios experimentales. Ello equivale a volver a una fórmula importantísima, pero no original, la que da al carácter como valor su *constancia*. O, más correctamente, a pesar de que la expresión anterior sea la habitual, lo que da valor a un carácter es su *extensión*, en definitiva su presencia, y, según los casos, en un número real de individuos o de especies, puesto que la constancia no es, en verdad, otra cosa sino *la extensión misma de un carácter dentro de un grupo previamente establecido a la determinación de esta constancia*, y nosotros no podemos tener idea de la constitución de un grupo sino o por un análisis preliminar que opere sobre los caracteres de los individuos, o de los grupos menos extensos pertenecientes a él y anteriormente conocidos, o bien en virtud de una intuición que en una elaboración científica posterior ha de ser sometida a revisión analítica.

Pero ello desbarata, o pone en zona polémica al menos, todo el edificio tan trabajosamente construído antes; los zoólogos de la época de Cuvier no parecen haberse dado cuenta de esto; los botánicos continuadores de De Candolle, tampoco; acaso nadie ha planteado hasta ahora el problema en sus términos crudos. No dudamos de que la importancia de los órganos debe desempeñar un papel fundamental en la clasificación, pero como no la podemos averiguar *a priori*, toda la *clasificación por principios* carece de fundamento suficiente, y conduciría, si aquéllos se aplicaran en

todo su rigor, a verdaderos sistemas. Si ello, por fortuna, no ocurre así, es debido a que debajo de tales principios yacen reglas empíricas, que ejercen un papel beneficioso y decisivo en muchas ocasiones, más como preceptos regulativos que dirigen la observación y la experiencia, que como verdaderas leyes de carácter constitutivo.

En definitiva, lo que rige toda la importancia y lo que puede, incluso, ser cuantificable en un carácter, aun en el caso de que él no sea susceptible de cualquier otra medida, es su *extensión*, su existencia en un cierto número de individuos o de especies, indiscutible y real; vale también, pero sólo con significación premonitriz o de advertencia, su presencia en grupos hipotéticos asentados en otros caracteres, o dentro de grupos cuya intuición resulte evidente primero y se confirme después por el análisis. Cuando el grupo entero está establecido sobre un conjunto de caracteres estimado suficiente, o sobre una intuición muy clara, es cuando dentro de él podemos hablar de la *constancia* de un carácter, lo cual no es otra cosa que volver su extensión por la otra faz, pero que extensión es siempre. Mas *a priori*, de un modo general, nada podemos estatuir; pensar que un carácter *a* presente en dos grupos *A* y *B* será muy importante en *B* (donde se halla en algunos casos), porque se extiende a todo *A*, no pasa de ser una inducción analógica, que la experiencia posterior podrá confirmar o desmentir. En último resultado, nuestra valoración de los caracteres depende de nuestra experiencia anterior, pero se modifica con las sucesivas.

Cuando hablamos de importancia de un carácter en sentido fisiológico hablamos de una cosa diferente a cuando la invocamos en sentido taxonómico, y no porque entre una y otra no puedan existir relaciones, sino porque no conocemos una ley universal que las regule, y en el caso concreto aquí examinado no vemos siquiera aciertos parciales en su busca. Después de todo, las relaciones existentes entre ambos puntos de vista y sus diferencias son análogas a las existentes entre correlaciones y ligazones; todas las correlaciones son ligazones, pero el recíproco no es cierto; del mismo modo, verosímilmente, la importancia fisiológica de un carácter podrá influir de alguna manera en su importancia taxonómica, aunque no según una ley sencilla, pero en muchos casos su impor-

tancia taxonómica podrá ser independiente de su importancia fisiológica. Por otra parte, las correlaciones pueden no existir en ciertos casos y en otros ser inasequibles para una ciencia fundada, por necesidad, en métodos inductivos, en tanto las ligazones son investigables siempre directamente, y, del mismo modo, la importancia fisiológica de un carácter puede ser desconocida, o valorada, como en el caso de De Candolle, según puntos de vista en su mayoría subjetivos e infundados, en tanto que su *extensión* se puede determinar objetivamente.

Volvemos, en suma, a la *extensión* o a la *constancia*, que es una perspectiva o una consecuencia particular de la extensión. La revolución de los Jussieu al fijar la atención sobre los caracteres más importantes, el esfuerzo de De Candolle en continuar esta tarea, adquiere así un valor episódico, útil sólo para los resultados de la taxonomía en cuanto los pretendidos principios en que se funda la valoración *a priori* han servido de supuestos para nuevas observaciones y determinaciones, que sin este soporte mental no se hubieran hecho, o, más bien, en cuanto suponen en su base muchas veces, y bajo su falsa apariencia deductiva, reglas empíricas, cuya generalización hipotética sirve de punto de partida para nuevas búsquedas intencionales. Es en tales casos donde la finalidad misma, de acuerdo con la concepción kantiana, desempeña un papel regulativo en nuestro conocimiento.

Pero, en el fondo, después de este trabajoso caminar por el reino de los principios, nos encontramos otra vez, aunque este paso por él nos haya servido de atajo en ocasiones a cambio de extraviarnos en otras, en medio del camino real, a saber: ante la necesidad de considerar, sin preferencias, todos los caracteres, ante la dificultad de estimarlos *a priori*, ante la obligación de recurrir a su extensión como último recurso para valorarlos, en tanto, al menos, no nos hallemos en posesión de otros recursos que no son los que brotan de las reglas candolianas.

De ahí que De Candolle, sin darse cuenta de ello, haya ido desmenuzando sus principios con la adición de nuevas reglas, para llegar a esta conclusión que las contradice a todas, de tomarse ésta y aquéllas en todo su rigor: «Nada es tan importante para el perfeccionamiento del método natural, como saber discernir en cada

grupo cuáles son los caracteres que merecen más confianza» (99). Ello supone, en efecto, en primer término reconocer que las escalas antes dadas no valen, al menos universalmente, y, por tanto, no rigen *a priori*, quedando reducidas, a lo sumo, a preceptos o reglas propedéuticas; en segundo término, de acuerdo con la concepción linneana, que la investigación en la clasificación natural parte de los grupos intuídos; porque, ¿si no conocemos de antemano los grupos, repetimos una vez más, cómo podemos saber qué caracteres dentro de ellos nos merecen más confianza? ¿Ni a qué otorgaremos ésta sino a su constancia, es decir, a su extensión? Y aún añadía De Candolle: «es este el fin esencial al cual todos los clasificadores deben tender» (100), lo que hubiera sido inútil si disponían de reglas claras y precisas y, en cambio, rima bien con otra de sus afirmaciones anteriores, aquella formulada al ensalzar el interés de la aplicación de la analogía: «a través de ella los grandes clasificadores han llegado a resultados cuya verdad ha demostrado la experiencia en seguida; es su empleo más o menos afortunado el que constituye el genio de la historia natural» (101); la intuición y la inducción analógica, identificadas aquí en una medida difícil de discernir, son justamente glorificadas en este párrafo, pero detrás de él parece asomar la sombra de Linneo, reclamando no ya el laurel, sino el título de Apolo, para aquel capaz de llevar a cabo la magna empresa, reservada a botánicos consumados. Esta clase de intuición y esta capacidad de captar la analogía son las que constituyen el genio de los naturalistas.

Es evidente que tales concepciones son opuestas al apriorismo racional sostenido en el resto de la doctrina, por lo menos son incongruentes, sin que De Candolle, ni nadie después, que sepamos, haya intentado ponerlas de acuerdo. Después de esforzarse en demostrar *a priori* el valor de los órganos y de sus caracteres, estableciendo inclusive escalas o grados para ello, De Candolle se ve forzado a dictar nuevas reglas sin observar o sin reconocer su desarmonía con las anteriores. Indudablemente, estas cuestiones deben ser especialmente difíciles, cuando en tanto tiempo investi-

---

(99) *Théorie*, pág. 153.
(100) Idem, pág. 153.
(101) Idem, pág. 101.

gadores tan eminentes no parecen haberlo advertido. He aquí las reglas adicionales:

«1.º Cuando en un grupo se observa que ciertas plantas se parecen mucho por el porte y que difieren por un carácter aislado pero bien marcado, se debe concluir que, en este grupo, este carácter tiene menos valor que en la generalidad de los vegetales». Así, la mitad de las especies de las saxifragas tienen el ovario libre y la otra mitad lo presentan adherente, «y como estas plantas tienen entre sí una analogía absoluta», el carácter tiene menos importancia en ellas que en el resto de los vegetales.

«2.º Cuando dentro de ciertas especies hay por monstruosidades diversas variaciones frecuentes en la formación de un cierto órgano, se debe concluir que la forma de este órgano puede variar también mucho de especie a especie, sin entrañar con ello diferencias importantes (102); así, por ejemplo, muchas ranunculáceas varían en la forma de los pétalos, de donde concluye que en estas plantas el carácter tiene menos valor que el ordinario. En el fondo ambas leyes son expresiones particulares de una sola, presentida en su unidad por Linneo, como habemos visto nosotros, y a la que repetidamente venimos aludiendo (103). Ellas representan aciertos en De Candolle, aunque, a la vez, olvido o incomprensión de la idea linneana, pero en suma echan por tierra el apriorismo, ya que, en definitiva, se establece que el valor de un carácter varía dentro de cada grupo, y sólo la observación del mismo en su distribución dentro del grupo puede valernos para determinarlo.

Aún ha añadido De Candolle una nueva serie de leyes especiales sobre valoración de caracteres al tratar de las adherencias, «tres leyes muy simples», según su expresión, que a continuación enumeraremos para completar esta doctrina:

1.ª «*Las adherencias de los diversos órganos de la fructificación son tanto más importantes cuanto más difícil es esta operación, dadas las partes u órganos en que tienen lugar*» (104).

2.ª Tanto más importantes también «*cuanto más grandes son*

---

(102) *Théorie*, págs. 153-154.

(103) Véase pág. 55 del trabajo citado en la nota núm. 7.

(104) *Théorie*, pág. 114.

los cambios de simetría general a que vayan ligadas necesariamente» (105).

3.ª *«El grado de adherencia de las partes entre sí no tiene sino una importancia muy débil si se la compara con la circunstancia de ser o no adherente»* (106).

La última de estas leyes es simplemente el resultado de las observaciones hechas sobre el comportamiento de las adherencias (particularmente de los pétalos), dentro de grupos que se consideran naturales; las otras dos, demasiado complejas y oscuras a pesar de su apariencia, encajan mal, como luego veremos, en el sistema general de ideas candoliano.

Evidentemente, la primera se ha establecido partiendo del hecho de que los injertos (a los cuales De Candolle compara las adherencias) son tanto más fáciles cuanto más análoga la naturaleza entre los árboles que se sueldan, y de ahí se infiere que lo mismo debe acontecer entre los órganos de una misma planta. De Candolle habla sólo de consistencia y de analogía de los órganos que se sueldan (107), pero es evidente que el primer factor puede ser desdeñado en órganos jóvenes, y por eso Van Tieghem ha llamado concrescencias a las adherencias, con un término ya usado antes por A. L. de Jussieu; la proximidad de los órganos afectados por la adherencia entre sí no es tenida en cuenta en el enunciado de la ley, pero no parece totalmente ajena a su desarrollo.

Reglas formuladas sobre tan escasa base tienen que ser empíricas o convencionales, y no propiamente inductivas (es decir, no corresponden a un empirismo metódico y crítico). Por lo demás, las reglas parciales en que a continuación se desenvuelve la primera de ellas, derivan unas veces de la idea falsa, en que se obstina, de asimilar los estambres a los pétalos y el cáliz al ovario (108), contradiciendo la analogía más lógica establecida por otro lado de los órganos sexuales masculinos con los femeninos, y otras falsas analogías y homologías a que ya nos referimos con anterioridad.

(105) *Théorie*, pág. 117.
(106) Idem, pág. 119.
(107) Idem, pág. 111 y sigs.
(108) Idem, págs. 116-117.

Es fácil comprender que la valoración de las adherencias sobre tales bases ha de carecer de fundamentos firmes, y que si alguna vez es acertada se debe no a los principios aparentes por donde se rige, sino, una vez más, a los resultados directos de la observación y la comparación.

En los mismos errores se incurre, como era de esperar, en el desarrollo de las consecuencias de la segunda ley; por ejemplo, se afirma que el carácter de estar los estambres soldados al cáliz solamente, es más importante que el hecho de darse la soldadura conjunta de cáliz, estambres y ovario, sin duda por la misma estimación de la diferente naturaleza que se supone existir entre los dos primeros (109); otras no tienen necesidad *a priori* y son, de estar bien establecidas, puro fruto de la observación, como la que dice que la adherencia de estambres y corola con el cáliz no puede hacerse sin que los sépalos estén soldados entre sí por la base. Es muy posible que algunos de los errores que figuraban en varias de estas fórmulas no hayan sido aún eliminados por completo de los dominios de la botánica.

III.—Leyes especiales para cada categoría taxonómica

Parece que con las leyes enunciadas en las partes anteriores hubiera aparato suficiente para construir el edificio de la clasificación natural; es decir, para enfrentarse a continuación con las distintas especies de vegetales y pasar a construir con ellas grupos naturales, o, más exactamente, a descubrirlos; ello es, en efecto, lo que cualquiera podría esperar como fruto legítimo de una teoría general de la clasificación, que es lo desarrollado por el autor en el libro II de su *Théorie*. El mismo De Candolle parece autorizar este modo de ver las cosas, cuando después de haber dedicado el libro II mencionado a la *Teoría de la clasificación natural,* asunto según él nuevo y no emprendido, coloca a la cabeza del libro III (que lleva el título equívoco *De los diversos grados de asociación que se observa entre los vegetales*) la declaración siguiente: «No basta haber postulado las bases de la teoría de la clasificación, es

(109) *Théorie*, pág. 118.

preciso aún... mostrar cómo esta teoría debe realmente aplicarse al conocimiento de los grupos diversos de que el reino vegetal se compone», a la que sigue esta adición desconcertante: no se entrometerá en detalles especiales acerca de cada planta o grupo particular, su propósito es sólo «indicar las reglas lógicas aplicables a todos estos grupos» (110).

Podemos preguntarnos: ¿cómo estas reglas no encajan en la teoría antes expuesta? Aun si ellas fueran, simplemente, consecuencias lógicas deducidas de las anteriores pudiera pensarse que realmente se hacía en esta parte *aplicación* de aquella teoría a la resolución de casos especiales, pero, como veremos, esto no ocurre. Pudiera también creerse que las primeras son aplicables a cualesquiera categoría taxonómica, y aquí se van a insertar sólo las propias y especiales de cada una de ellas, mas el autor nada de eso nos dice. Más bien parecen ser otros los motivos de tal desdoblamiento o segregación, o bien el afán de separar cuestiones que tenían un valor clásico para que la teoría contenida en el libro II resaltara con brillo de originalidad, o bien la equivocada visión de que estos temas no corresponderían a la teoría general de la clasificación, pero en un libro que tratara de todos los temas generales de la botánica descriptiva, a la manera de la *Philosophia Botanica* linneana, inolvidable modelo, no podían ser omitidos. Desconocimiento de buena fe o afán de aumentar el brillo de originalidad de la propia obra, lo cierto es que no se da lo que se promete; no se aplica aquí la teoría general, sino que sigue su desarrollo, se continúa con la exposición de leyes y principios que pertenecían, y tienen que pertenecer por fuerza, a toda clasificación, y, por ende, a la natural, y que solamente esa visión errónea, de escuela, que se ha impuesto a la posteridad y ha venido dominando hasta hoy, puede descartar de ella. La clasificación natural abarca todo, el concepto de método natural se ha desnaturalizado, restringiéndolo a los esfuerzos importantísimos, pero reducidos a un área particular de ella, y que tienen como resultado especial la agrupación de las plantas en familias, y de un modo subsidiario la continuación de la obra general de los botánicos para la constitución de grupos superiores a éstas. En el

(110) *Théorie*, págs. 154-155.

árbol general de la ciencia botánica ha brotado así una rama que ha llegado a oscurecerlo todo, hasta el tronco mismo que la soporta; una vez más se confunde el haber dado nombre a América con el hecho de descubrirla. Volver las cosas a su lugar no nos interesa nada en cuanto justicia histórica en comparación de lo que representa como concepción epistemológica y metodológica, aclarando las verdaderas rutas del pensamiento y el fundamento real en que reposan sus hallazgos.

Todas las reglas de De Candolle hasta aquí examinadas conducen, a nuestro modo de ver, o a la valoración de caracteres o al establecimiento de tipos morfológicos, pero una y otra tarea carecen de todo objeto si no se refieren a su contenido implícito, que son los grupos taxonómicos, cuya presencia se siente por doquiera, pero no aparecen por ninguna parte hasta aquí. Ahora bien, ni su existencia dimana de aquellas reglas, ni basta con ellas para definirlos; con ellas, y no con ellas solo, se puede hacer su análisis, bien en una investigación con la finalidad de buscarlos y como paso necesario para llegar a su hallazgo, bien en una revisión crítica de lo hecho; pero de ellas por sí mismas no surge su definición, ni sus leyes internas, ni el por qué de su número ni de sus grados, y es evidente que todas estas cuestiones—incluso, en su caso, para rechazar su fundamento, si a ello ha lugar—tienen su puesto en la teoría de la clasificación natural. Sin la definición de los conceptos de especie y de género (en el sentido amplio de este segundo término), la taxonomía carece de sentido, y ellos, en sí mismos, no emanan, por ninguna parte, de las reglas hasta aquí dadas por De Candolle, que pretenden, a lo sumo, valorar los caracteres para establecerlos, o la necesidad de que las formas naturales sean agrupables dentro de ellos en tipos morfológicos de simetría regular, a pesar de las aparentes desviaciones que pudieran enmascarar aquella.

Una cosa es, como decimos, la aplicación de las reglas dadas al reconocimiento de los grupos particulares, y otra la de pensar que con ellas está agotada toda la teoría de la clasificación, y baste una muestra: la ley más importante de la especie, la de continuidad y filiación entre sus individuos, no está contenida en ellas, ni se puede derivar de ninguna.

El tema de la especie.—De ahí, repetimos, que este libro III

tenga una misión real muy diferente de la que formalmente se le asigna: la de completar todo lo que falta en el anterior y es fundamental para la clasificación; es más, la mayor parte de las nociones que se exponen en él debieran preceder en su enunciación a las del libro II. Tal acontece en lo referente a la especie, de la que comienza a hablar por una definición minuciosa (111), que tiene el inconveniente de ser, por igual, aplicable a la variedad; sus notas son las ya consagradas: semejanza, interfecundidad y filiación.

Como comentaremos en su lugar, De Candolle mantiene la fijeza de la especie, a la vez como un resultado de la observación y como una necesidad teorética de la ciencia descriptiva. La misma hibridación es, según él, en la naturaleza un fenómeno raro. El número de variedades de una misma especie puede ser indefinido, sin que por ello varíen los caracteres específicos esenciales.

Afirmaciones todas, hechas con un aire dogmático frecuente en De Candolle, que no tienen más valor teórico que el que quiera concedérseles, pues ningún fundamento se aduce en su abono; pero lo tienen muy grande si se toman en el más modesto de la expresión de la convicción subjetiva, formada tras largas observaciones, de un naturalista eminente. Reducidas a estos límites tales opiniones son altamente valiosas para el que sepa tomarlas en consideración; nos muestran, al menos, la apariencia con que la naturaleza se ha presentado a los ojos de un investigador profundo y curioso, y sólo a través de tales apariencias podemos, en definitiva, llegar al fondo de las cosas.

Observaciones por otra parte reforzadas muchas veces con estudios experimentales, pues De Candolle ha hecho numerosas siembras para investigar la constancia y heredabilidad de los caracteres de ciertas razas.

En cuanto a la determinación de cuáles caracteres confieren rango específico y cuáles otros definen simples variedades, no creo que el botánico ginebrino haya ido mucho más lejos que Linneo, sin tener el mérito de la originalidad existente en éste; en tales dominios De Candolle es, simplemente, un linneano más moderno.

---

(111) *Théorie*, pág. 157.

Es insuficiente, en efecto, decir que las variaciones no específicas se refieren a colores, olores, sabores, proporciones, número o forma de las plantas (112), ya que muchos de estos caracteres pueden tener rango específico y aun supraespecífico. Es cierto que en los menos importantes de ellos: colores, olores, sabores, cuando se estima su valor distintivo en grados superiores se acude a considerarlos como *marcas* (113). No faltan, sin embargo, algunas reglas interesantes aunque totalmente empíricas (en ello puede residir su interés); por ejemplo, observa que en las plantas con flores blancas éstas pueden ser blancas o rojas, pero no amarillas, lo que fuera de su generalización excesiva, que podría confirmarse, concuerda bien con lo sabido de la genética y de las reacciones al medio de ciertas plantas de flor blanca, como la *Primula*, y podría ser indicio de una ley extensa; una planta de flor amarilla y otra de flor azul serían, verosímilmente, especies distintas, añade (114), consecuencia que parece armonizar bastante bien con lo sabido sobre bioquímica de los pigmentos.

Es en este empirismo donde los buenos observadores alcanzan su mayor éxito y no en sus concepciones teóricas; bueno es recordarlo, aunque la afirmación resulte trivial; así De Candolle, después de ir en una larga discusión exponiendo aquellas normas que reflejan un criterio siempre digno de tenerse en consideración, como reflejo de una larga experiencia, pero no de una forma dogmática y menos absoluta, llega a esta conclusión: el único carácter que no presenta casi ninguna variación es la disposición relativa de las partes (115). Observemos, sin embargo, que se le pueden hacer dos graves objecciones: en primer lugar, mal se puede atender a él cuando la diferencia entre dos o más especies radique no en esta disposición, sino en otros caracteres; en segundo lugar, tal disposición, que corresponde a su idea esencial de simetría propiamente dicha, ostenta para él, por principio, rango muy superior al de la pura diferencia específica. Al menos, aun siendo tan aficionado a valorar, no ha dado ninguna regla que permita

---

(112) *Théorie*, pág. 172.
(113) Idem, pág. 175.
(114) Idem, pág. 174.
(115) Idem, pág. 179.

graduar la estima de la disposición, y si ha dado alguna que a ello se aproxime, como mejor podríamos interpretarla es decir que existen tantas familias como planes diferentes de simetria se encuentren.

El lector que lo desee puede ver por sí mismo las reglas, dignas, con las reservas anteriores, de atención, expuestas por De Candolle, como resumen de sus puntos de vista en el reconocimiento de las especies; entre ellas están, cuando es posible, la de experimentar, sembrando las semillas durante varias generaciones y cultivándolas en terrenos diversos, criterio genético bien establecido ya en su tiempo, así como otras diversas, encaminadas a eliminar su confusión con las variedades. Una regla general, llena de buen sentido, y que parece recoger toda una larga experiencia botánica, se formula de este modo: «si las diferencias de estas plantas son de un orden tal que se conoce y se admite ya muchas especies bien distinguidas por ellas, podrá admitirlas por especie [el naturalista que las compare], pero si estas diferencias están en el número de aquellas sobre las que existen dudas, deberá proceder con más circunspección en su decisión» (116). Regla que seria muy exacta si se supiera ponerla en armonia con esta otra, cuya contradicción (para nosotros sólo aparente) no ha sabido eliminar ni aclarar: es preciso «saber que los mismos caracteres no tienen el mismo valor en todas las familias, en todos los géneros» (117). Dificultad permanente de la ciencia biológica, cuyas leyes no pueden adquirir una forma sencilla, limitadas o completadas como están por una serie de consideraciones y aclaraciones adicionales que parecen borradas en su aplicación, convirtiéndolas en una aparente y complicada casuística. Nada tan difícil como suministrar al pensamiento un hilo que impida su pérdida en este enmarañado laberinto. Y ningún procedimiento mejor para conseguirlo que remontar su historia y someterla a una critica severa.

En definitiva, en estas cuestiones ha de volverse a la determinación inapelable de la intuición; las reglas son su consecuencia y sirven después para su depuración y su guía. Pero siendo la intuición en sí misma subjetiva y no transmisible como tal, su obje-

---

(116) *Théorie*, pág. 179; paréntesis añadido.
(117) Idem, pág. 180.

tivación sólo puede hacerse confrontando la coincidencia o la discrepancia existente entre observadores separados. Es este el criterio que, en forma oscura, subsiste entre los naturalistas descriptores; éste el que podemos ver en el caso de De Candolle; el botánico experimentado, viene a decir, posee un tacto, algo que está por cima de las reglas, más allá de las reglas, que hace que solamente un 1 por 100 de las formas conocidas ofrezcan duda acerca de si son especies o variedades, a pesar de que sólo el 50 por 100 de las conocidas han sido descritas sobre ejemplares vivos, y de ellas sólo el 25 por 100 (su mitad) habrán sido objeto de una verificación suficiente (118). Y, aun en los casos dudosos, la diferencia suele depender de no haber visto los distintos observadores que tratan de ellos uno de los especímenes sobre los que se discute. De esta uniformidad en el sentir de los botánicos se deduce «que las reglas de distinción entre especies y variedades, aunque no sean rigurosamente exactas, son acaso suficientes para la práctica, suficientes para probar que existen realmente especies originales, inalterables en cuanto al tipo primitivo...» (119). En realidad, como hemos dicho, tales reglas se fundan en la generalización de las observaciones realizadas sobre casos particulares por la intuición.

Géneros y grupos supergenéricos.—Frente a los géneros y los grupos supergenéricos la posición de De Candolle es una oscilación, una lucha entre la aceptación de las nociones generalmente admitidas por sus antecesores y el desarrollo de aquellas ideas que le dominan, pero sin el poder y la claridad suficientes para sustituir a los anteriores. Respondería exactamente a su pensamiento haber destacado como unidad fundamental la familia, caracterizada en virtud de su simetría y definir a cada una de ellas por un plan diferente e inmutable. Los géneros serían unidades subordinadas, hechas a la vista de las familias y supeditadas a su dominio. Esto en cierto modo era una inversión de la visión de los predecesores, y es acaso esta visión la que ha triunfado hasta ahora, pero con un triunfo más aparente que real, lleno de concesiones y de distingos.

Se llega a esta posición, como ya se ha apuntado, por medio

---

(118) *Théorie*, pág. 181.
(119) Idem, pág. 181.

de la generalización y extensión de la idea de que los vegetales han de estar distribuídos, natural y necesariamente, en grupos de especies afines, equivalentes a los que son notorios en algunas de ellas, tales como las cruciferas, las borragináceas, las labiadas, etcétera, cuya unidad primordial es más patente, y prevalece ante el espíritu, que la de sus subdivisiones. Pero el mismo De Candolle no se puede hurtar a reconocer que en otros casos son unidades menores: sauces, rosas, encinas, las que se acusan de esta manera neta, por lo que no se puede decir que aquéllas sean más naturales que estas otras. Lo lógico hubiera sido reconocer y acusar esta multiplicidad en los procedimientos, esta esencial heterogeneidad de la naturaleza en el ritmo y la amplitud en el desenvolvimiento de sus formas; pero un afán de regularidad ligado, éste sí que lo está realmente, al espíritu de sistema, y no al de método natural, se obstinaba en descomponer la naturaleza vegetal en un conjunto de unidades del mismo rango.

Al hacerlo, dominado por el ímpetu subconsciente de aquel complejo de ideas que va adherido al espíritu de una escuela, De Candolle se inclina también a conceder una primacía a las familias, o, como les había llamado Linneo, *Ordines* u *Ordines naturales*. En cierto modo ello estaba justificado en su momento histórico por una necesidad preferente de investigar grupos de esta categoría, ya que los precursores llevaban muy adelantado el estudio de los géneros; por otra parte, ha debido seducir al entendimiento la posibilidad de abarcar de una vez un número de caracteres menor, y extendido bajo la forma de característica familiar, a muchas más plantas que las integradas en un género ordinario, característica que la memoria podía retener más fácilmente y la inteligencia contemplar, con menos esfuerzo, para ulteriores empresas. Al lado de las familias, y por cima de ellas, considera De Candolle como únicos grupos superiores bien establecidos las clases, pero fundando sólo una de las dos establecidas en la *Théorie* en caracteres positivos, la de las *Cotiledóneas* o *Vasculares*, y relegando a la segunda, de un manifiesto carácter residual, las *Acotiledóneas* o *Celulares*, y entre las primeras sólo dos subgrupos que vuelve a considerar como clases, se dibujan netamente: las *Dicotiledóneas* y las *Monocotiledóneas*, si bien aquéllas arrastran consigo el

lastre de las *Coniferas* y éstas el mucho más pesado de *Cicadáceas, Equisetáceas, Marsileáceas, Licopodíneas* y *Helechos* (120).

Señala, en cambio, en la zona polémica de lo impreciso, como la empresa que queda por resolver a la taxonomía vegetal, la diferenciación de grupos naturales intermedios entre estas clases y las familias. Por tanto, los grupos de esta naturaleza introducidos por Jussieu, los formados por el mismo De Candolle o los estatuídos por otros botánicos, al menos hasta la fecha en que la *Théorie* fué publicada, distintos de clases o de familias, son considerados como provisionales; nosotros diríamos que De Candolle reconoce conservan naturaleza de sistema.

Si con una visión relámpago quisiéramos resumir aquí la trayectoria general hasta entonces seguida, diríamos nosotros que los grupos naturales, géneros, familias, superfamilias, han ido aflorando a los ojos de los botánicos—y antes algunos a los ojos del hombre precientífico—en la labor incansable y continuada de los más diversos investigadores; que Tournefort y Linneo especialmente, y con ellos sus contemporáneos y sus continuadores, trabajaron en sistematizar los géneros como primeras unidades supraespecíficas evidentes, base de toda la clasificación vegetal; que Linneo inició la misma tarea en torno de aquellos otros grupos llamados familias, con la pretensión de intuirlos, y fué la empresa de los metodistas que le siguieron la de definirlas, analizarlas y distribuir, a su imagen, en otras nuevas los géneros que quedaban fuera de ellas; que sobre estas agrupaciones flotaba, desde tiempos muy remotos, la distribución de las plantas con flores bien visibles en los dos grupos que recibieron de Ray los nombres de monocotiledóneas y dicotiledóneas. Frente a esto, la labor estricta de los sistemas era o había sido la de levantar andamiajes, que perturbando lo menos posible el orden natural y en determinados casos poniéndolo parcialmente de manifiesto o conservándolo en parte, permitieran una ordenación provisional inmediata de los seres y sirvieran de base a estudios posteriores. A medida que el edificio avanzaba en su construcción el andamiaje iba siendo sustituído por la construcción misma, integrada ésta en su base natural por

---

(120) *Théorie*, Cap. VIII del Lib. III de la Parte I. y *Esquisse* que le acompaña en la pág. 213.

getales formados sobre un mismo plan simétrico, en cuanto a sus órganos primarios y secundarios, es decir, donde todos estos órganos están situados naturalmente los unos en relación a los otros de una manera uniforme» (123). Supeditar así el establecimiento del género al de la familia no sólo es establecer una flagrante contradicción con el proceso histórico, sino una vulneración completa de las normas de la investigación inductiva respecto al tema fundamental de la clasificación, que parece imposible haya pasado inadvertida a Sachs.

Con la idea de familia antes definida contrasta la de clase, que en una concepción armónica debía corresponder a un plan de simetría más generalizado y que abarcaba el de varias familias; así lo exigirían la lógica y la correspondencia de las ideas de De Candolle con las de los zoólogos de su tiempo, a los que tanto debe su doctrina del plan (124), pero aquí, una vez más, las concepciones teóricas ceden ante los hechos, con fortuna para el método natural, pero con infidencia para los principios y los métodos de investigación en que quiere basarse su estudio por él; porque de la clase sólo percibimos las diferencias, los caracteres aislados que la designan, no el plan conjunto: «Una clase es una división primaria, fundada sobre órganos de primer valor, el embrión o sus partes entre los órganos reproductores, los vasos entre los órganos nutricios, considerados bajo dos puntos de vista solamente: 1.º, su presencia o ausencia; 2.º, su situación respectiva» (125). Definición, por otra parte, viciada de prejuicios que se quieren asociar a hechos de observación, dando por estatuído *a priori* lo que es establecido por experiencia; se reincide para ello en el error de considerar el embrión como un órgano y en el de asignar valor funcional a la diferencia entre poseer uno o dos cotiledones, que sólo lo tiene extensivo; en cuanto a la estimación de los vasos, aunque en sí misma representa un acierto, se hace como conse-

(123) *Théorie*, pág. 196.

(124) Ya dijimos que en la *Organographie* remedió más tarde, aunque sólo en parte, y como de pasada, esta omisión, al declarar en sus aforismos 37, 38 y 69, respectivamente, que el número de verticilos en las plantas fanerógamas es normalmente de cuatro, que las piezas de cada verticilo alternan, en general, con las del siguiente y que las monocotiledóneas son trímeras y las dicotiledóneas pentámeras (t. II, pág. 253).

cuencia de las ideas erróneas que en la época dominaban en fisiología vegetal sobre su función.

La teoría del género.—Por fortuna, estas concepciones no le bastan y recoge otras menos personales y de escuela, y con ellas la tradición sobre teoría de los géneros. Es su noticia intuitiva de ellos la fuente donde todavía ha bebido De Vries (126), que no ha remontado más lejos, y que de hacerlo hubiera podido, como los demás biólogos modernos, asentar su obra sobre más sólidos cimientos, y así De Candolle se expresa en términos que contradicen, siempre sin advertirlo, las ideas que comentábamos en el párrafo precedente: «Los botánicos no han hecho sino generalizar y precisar esta noción vaga de género... (127). Tournefort debe ser considerado como el promotor de este perfeccionamiento importante sobre el cual descansa todo el edificio de la clasificación» (128).

Ello no empece a la dificultad objetiva de establecerlos, como consigna, pues si en la fijación de las especies hay dificultades, aún las hay mayores en la de los géneros, donde todo ha de ser apreciado por simples semejanzas «y donde ninguna experiencia positiva puede guiar al naturalista» (129), es decir, donde no se puede aplicar el método experimental que se ha preconizado para la caracterización de las especies en caso de duda y como última instancia (130).

Entre especie y familia puede haber muchos grados intermedios de asociación (131), es decir, comentamos, muchas agrupaciones genéricas intermedias. ¿Qué grados merecen ser mirados como géneros, cuáles como tribus, cuáles como familias? Acaso esto es, dice, la cuestión más difícil en Historia Natural, y no cree tenga una solución rigurosa; en efecto, él no ha podido resolver

(126) H. DE VRIES: *Species and Varieties, their Origin by Mutation.* Third edit. Corrected and Revised. Chicago, 1912, págs. 34 y 35.

(127) Se refiere a la dada por intuición en la contemplación de rosales, encinas, tréboles, etc.

(128) *Théorie*, pág. 183.

(129) Idem, pág. 184.

(130) Nótese la interesante tendencia, que se marca en este lugar de hacer «positivo», adjetivo tan usado en la época, antes de que el positivismo se desenvolviera formalmente como doctrina, equivalente a «experimental».

(132) *Théorie*, pág. 185.

este problema, ni ella era fácil desde el punto de vista en que lo examinaba, pero de una manera más práctica que teórica le preocupaba, como a Lamarck y a otros naturalistas, la necesidad de no multiplicar las subdivisiones, sino reducirlas a límites convenientes. Por esto, como simple prescripción o consejo se dictamina: se evitará el abuso de Necker, Moench y otros de dividir los géneros conocidos, por las menores diferencias que las especies presentan entre sí, por cuyo camino se llegaría a hacer tantos géneros como especies; igualmente se evitará el exceso contrario de alojar las plantas nuevas bien o mal en géneros antiguos, aglomerando seres muy diferentes (132). Ello equivalía teoréticamente a sospechar la existencia de lo que nosotros hemos llamado el *gradiente de género*, pero esta posición no se ha mantenido ni clara, ni firme.

Para evitar los dos inconvenientes reseñados se dictan varias reglas, la segunda de ellas la que debiera ser la primera, pues él mismo la llama *sabio principio, piedra de toque de los géneros*, es la ley de Linneo «*caracter non facit genus*», comentada así: «es preciso, además, que estas plantas se distingan unas de otras por su porte o el conjunto de su fructificación» (133), no por la consideración de un sólo carácter de ésta. Interpretación ortodoxa, pero incompleta, pues se le escapa la idea esencial de que el género es *algo dado*, y ve en la regla linneana una norma para formarlos y no un mandato para descubrirlos.

La tercera regla esencial, que pondremos en su verdadero orden al exponerla en segundo lugar, corresponde ya al sistema de ideas de la escuela en que milita De Candolle, indicando él mismo ser sólo conocida desde que el método natural comenzó a prevalecer sobre los artificiales, y es una «consecuencia inmediata del método de considerar los géneros como divisiones de la familia» (134), punto de vista muy diferente del clásico, pues para Linneo y Tournefort los géneros son, repetiremos una vez más, la clave y la unidad, y que sólo podría tener fundamento si la familia fuera en todos los casos observados una unidad más intuitiva

---

(132) *Théorie*, pág. 186.
(133) Idem, pág. 187.
(134) Idem, pág. 188.

y evidente que el género, lo que ni el propio De Candolle ha llegado a afirmar. Dicha regla se formula así: «Cuando existe en una familia un género extremadamente pronunciado por el porte y los caracteres, este género debe ser conservado intacto, aun en el caso de que fuera posible separar de él algunos grupos pronunciados; pero si por un examen atento se viene a notar que este género no pertenece a la familia donde está colocado y forma él mismo una familia distinta, entonces las simples secciones devienen géneros» (135). Mera regla convencional, obtenida como consecuencia de premisas que debieran haber dado un fruto más rico; en verdad, tales subdivisiones no ganan rango por el mero hecho de que lo obtenga superior el miembro principal al que están subordinadas, puesto que el umbral o gradiente diferencial entre ellas sigue siendo realmente el mismo; hubiera sido, en cambio, muy acertado hacer hincapié en la primera parte de la proposición, como regla autónoma, a saber: que un grupo de característica muy pronunciada, sea cualquiera su extensión o magnitud, no debe ser desmembrado para formar otros si ello implica la desaparición del primero.

Transcribiremos en tercer lugar lo que el botánico de Ginebra da como primera regla; en ésta, de un confuso estilo teórico-práctico, se dice que, para ser consecuente con uno mismo, «los géneros deben ser establecidos sobre caracteres que comparados entre sí, sean sensiblemente de igual valor» (136), defectuosa en cuanto no separa lo que hay en ello de convencional y de natural, tiene el inconveniente de supeditar también la formación del género a la de la familia, aunque aquí sobre una idea más justa, la de señalar que la estimación de valor del carácter genérico es sólo válida dentro de cada una de ellas «un carácter cualquiera que en una familia haya servido para separar un cierto número de géneros, deberá conservar la misma importancia en casos análogos» (137).

---

(135) *Théorie*, pág. 188.

(136) Idem, pág. 186.

(137) Puede interpretársela como una simple consecuencia de la ley del valor variable de los caracteres, y como aplicación tan sólo a la distinción de géneros nuevos en una familia integrada por otros ya antes bien definidos; sin embargo, la misma ley del valor variable restringe prudentemente su aplicación,

Como adicional a la anterior expone una regla, que es, sin embargo, tan esencial como la que nosotros expusimos en primer lugar (la ley de Linneo de que no es el carácter el que hace el género), con la que está directamente relacionada, y de la que en cierto modo se deriva: «los géneros deben estar fundados sobre el valor de los caracteres y no sobre el número de las especies que los componen» (138), aunque limitándola con esta corrección que es, a su vez y en rigor, otra ley: sin embargo, es preciso convenir que en los casos ambiguos «se deberá más fácilmente admitir o establecer un nuevo género compuesto de varias especies que uno que cuente con una sola», regla que no se funda en la comodidad, como hacía Lamarck, sino en que la concordancia de varias especies «tiende a probar que el carácter que las reúne tiene cierto valor, que está unido a un cierto conjunto de organización, en tanto que, cuando una especie está aislada por un cierto carácter, no hay ninguna inducción de que este carácter esté ligado con el porte de la planta». En los casos ambiguos se puede, pues, dar alguna importancia al número de especies para la formación o adopción de los géneros (139).

Otra regla adicional, puramente práctica y de buen sentido, tiende a conservar los géneros ya establecidos, en los casos dudosos, frente a las innovaciones injustificadas; «nada se debe cambiar sin necesidad, ni rechazar nada apoyado en buenas razones» (140).

IV.—La evolución y la continuidad ante De Candolle

Formulada de una manera expresa y bajo formas científicas una teoría de la evolución, por Lamarck, era difícil para un taxonomista de altos vuelos evadirse a su consideración; De Candolle

---

pues esta variabilidad podría darse aún dentro de los límites de una misma familia, y, por tanto, la aplicación rigurosa de la ley candoliana convertir la subdivisión de tal familia en un pequeño sistema artificial, atendiendo a uno o a pocos caracteres con exclusión de los demás, y de hecho esto ha debido ocurrir en la historia de la botánica.

(138) *Théorie*, pág. 189.

(139) Idem, pág. 189.

(140) Idem, pág. 190.

la ha tenido en cuenta no para examinarla a fondo, sino para rechazarla pura y simplemente. Por otra parte, su percepción de los hechos le lleva a alzarse aun contra la teoría misma de la continuidad; no obstante, si las doctrinas lamarckianas presentaban puntos vulnerables, las de De Candolle no estaban exentas de ellos, especialmente bajo la forma de incongruencias y de afirmaciones contradictorias.

Como ya se indicó, De Candolle es partidario decidido de la fijeza de las especies; reconoce, sin embargo, como posible que el razonamiento de los que admiten variaciones en ellas sea cierto en muchos casos, pero en tanto no se le exagere «no ataca la idea teórica de especie» (141). Parece creer que en tales casos lo que existe son definiciones defectuosas sobre ciertas especies, e incluso concede las variaciones, acaso, «en lo que no es esencial» (142). Observamos, continúa, muchos vegetales sin caracteres bien pronunciados (esto es, sin matices de transición) y que nunca varían; constantes son las especies habituales de Europa, constantes las más grandes y mejor conocidas, constantes se muestran comparadas con sus representaciones en monumentos antiguos. Tales reflexiones en un botánico eminente, lleno de experiencia, y en contacto con la de toda una época, no dejan de tener valor y ser dignas hoy mismo de reflexión, en cuanto a tal experiencia se refieren, aunque se rechace la torcida argumentación que en ocasiones se trata de apoyar en ella.

Pero esta fijeza admitida por De Candolle no tiene la rigidez ni la seguridad plena linneanas sobre la constancia, pues añade sobre ella que se aviene bien con los hechos observables y observados durante muchos siglos y lleva consigo «un gran carácter de probabilidad» (143). La teoría opuesta se considera improbable, «pues es contraria a la masa general de los hechos mejor conocidos

---

(141) *Théorie*, pág. 158.

(142) «Si on venait a prouver que toutes les renoncules à fruit strié ne sont que des modifications les unes des autres, au lieu d'être, comme on le croit aujourd'hui, des espèces voisines, il en faudrait seulement conclure que nous avions dans ce cas, mal connu le caractère essentiel de l'espèce». *Théorie*, página 158. De Candolle no se ha dado cuenta del aire metafísico que toma esta interpretación de las cosas.

(143) *Théorie*, pág. 159.

e inútil, puesto que aunque fuera verdadera, deberíamos, so pena de no saber nada, conducirnos como si fuera falsa y estudiar como hoy, las formas más habituales de los seres» (144). Consecuencia equivocada, pues aunque la fijeza fuera para la ciencia (y de hecho lo ha sido en un cierto período) una necesidad pragmática, y se le pudiera dar el alcance de un supuesto necesario o de un convenio fundamental, lá de investigar la verdad está por cima de ella, y ambas deberían, en definitiva, ser armonizadas de algún modo. El más sencillo de estos sería acaso decir que al taxonomista sólo incumbe el estudio de las apariencias y su descripción; pero realmente la convicción de De Candolle es más profunda, y aquella hipotética concesión representa un límite, rechazado después de aceptar su posibilidad: debemos estudiar las especies como cosas constantes y unir a este primer estudio la investigación profunda de las causas que pueden hacer variar los caracteres específicos, los extremos a que llegan estas variaciones y los medios para reconocerlas. Y es indudable que aquí, después de un examen experimental, retorna a la posición linneana. Estas causas no son capaces de crear nuevas especies, sino de variar dentro de límites preestablecidos las existentes; así lo indica el § 128, donde se examinan las variaciones de las plantas según las condiciones del medio donde se desenvuelven; el clima, la humedad, «hacen nacer diversidades sin número» (145), las modificaciones en medio acuático, las alpinas, la influencia edáfica (p. ej., la acción de la riqueza en sales del suelo sobre *Lotus corniculatus*) no se le escapan; claro es que no establece diferencias expresas entre variantes adaptativas y simples fluctuaciones, pero éstas corresponden acaso a lo que luego llamará variaciones locales; en suma, es la ciencia misma de Linneo, más madura y enriquecida, exponiendo los resultados de la observación y la experimentación como pruebas de que los límites de la variación no exceden los de la especie. Todo esto son variedades y *variedad* (cuya definición se da, por fin, aunque resulte deficiente), «es un cambio cualquiera en el estado ordinario de la especie» (146); sus causas son la influencia de las cir-

(144) *Théorie*, pág. 160.
(145) Idem, pág. 161.
(146) Idem. pág. 160.

cunstancias y el cruzamiento de las razas. Esto exige que después de la acción de aquéllas examine los efectos de la hibridación, a la que niega importancia como fenómeno natural y como factor de valía en la formación de nuevas especies, aunque en un párrafo equívoco no se atreva a desmentirla por completo. «Estas consideraciones tienden a reducir mucho la importancia de la hibridación, considerada como medio de formar nuevas especies; pero este género de multiplicación de los seres recobra toda su importancia, cuando se trata del origen de las variedades...» (147).

Las consideraciones que siguen a las anteriores son más interesantes desde el punto de vista de la biología general que desde el taxonómico (hablo de acuerdo con la perspectiva metodológica general, pues en último término ambas cuestiones son inseparables), y por ello no nos detendrán demasiado. Reafirmado el juicio de que la gran mayoría de las especies son constantes, se añade que «por una ley que parece extraña y, sin embargo, es muy simple, la naturaleza ha limitado esta facultad de variar a las especies más comunes y a las cultivadas» (148). La explicación, extraordinariamente aguda, viene a decir, modernizando su lenguaje, que una planta común es una planta que puede vivir en muchas localidades por presentar múltiples adaptaciones, una planta rara es lo contrario. Las variedades son repartidas por él en tres clases; la primera, que da idea de quedar insuficientemente definida, pues acaso se han querido incluir también en ella las variantes adaptativas, pero el ejemplo utilizado no las comprende, contiene las *variedades locales* (*variations* ou *varietés locales*), que encajan en lo modernamente llamado fluctuaciones; la segunda, la constituyen variedades transmitidas sexualmente y las llama *variedades permanentes por extensión* (*varietés* proprement dites, ou *varietés permanentes par extension*), conservadas «como consecuencia de la ley, en apariencia tan paradójica, de una vitalidad indefinida de las plantas»; la tercera, durante largo tiempo desconocida por los naturalistas, son las *razas* o *variedades permanentes por semillas* (149). Dejemos a un lado la discusión hecha por De Candolle

(147) *Théorie*, pág. 164.
(148) Idem, pág. 166.
(149) Idem, págs. 167 y sigs.

para separar tales razas de las verdaderas especies, que, en su tiempo, no podía por menos de ser insuficiente, pero no sin subrayar este hecho, que no sé si los genetistas han tenido en cuenta (no recuerdo haberlo leído en ningún libro de los que conozco), citado para ilustrar la existencia de variedades hereditarias: siémbrense semillas de haya purpúrea (*Fagus sylvatica purpurea*) y se verá que de las plantas que nacen cerca de la mitad serán verdes como la especie primitiva (*Fagus sylvatica*), una cuarta parte de un púrpura pálido y otra cuarta parte de un púrpura manifiesto (150). ¡Qué bello ejemplo de disyunción, cincuenta años antes de los descubrimientos de Mendel! ; pero de este caso y de otros, como el de la peloria, no se sabrá sacar otra conclusión sino la de que existen variedades hereditarias.

Si la especie es totalmente constante o si queda escasa brecha hipotética para admitir su variación, que, en todo caso, de aceptarse, se haría sólo dentro de límites muy estrechos y próximos, en el caso de posibles hibridaciones, la evolución, como explicación de conjunto, queda expresamente rechazada. Los contrarios al fixismo («partisans du système de la non-permanece des espèces») llegan a absurdos, manifiesta, como pensar «que las formas de los seres son el resultado de sus costumbres», el hormiguero tendría lengua larga y viscosa, porque se alimenta de las hormigas, y el hombre nariz por que se suena (151).

No se limita De Candolle a recusar la dinámica evolucionista, la idea misma de serie, y la continuidad que implica de las formas, es rechazada de igual modo. En el método natural de Linneo considera como una exageración el *Natura non facit saltus*, «los más celosos partidarios de los órganos naturales reconocen hoy que hay saltos o interrupciones en la serie de los seres» (152). Cuando se examina sin prevención la naturaleza, dirá más adelante, lo que se ofrece a los ojos son grupos tales como aves, peces, hongos, palmeras. «¿Qué es entonces esta cadena de los seres tan celebrada por los metafísicos y por Carlos Bonnet en particular?» (153). «Si no se toma esta metáfora de la cadena de

(150) *Théorie*, pág. 170.
(151) Idem, pág. 160
(152) Idem, pág. 62.
(153) Idem, pág. 197.

los seres sino en sus grandes generalidades, se tiene en ella la imagen exagerada de un hecho muy sencillo, a saber, que los reinos de la Naturaleza, o las grandes clases de los seres organizados, no ofrecen el mismo grado de complicación ni de perfección en su estructura» (154). Pero ello no le parece sostenible en sus detalles, ni es posible trazar una escala única, pues concediendo se pase de la conferva a la esponja y se termine el reino vegetal por una dicotiledónea cualquiera, después de haber establecido aquel tránsito con el animal, ¿cómo podrá establecerse el paso de la serie así obtenida al mineral? Admitido que del hombre al pólipo haya una degradación de perfección, ¿quiere ello decir que exista una cadena, una serie sensible en detalle? (155).

En el reino vegetal podemos, en verdad, decir que las Dicotiledóneas son más complicadas que las Monocotiledóneas, y éstas que las Acotiledóneas, pero tras estas tres grandes divisiones no poseemos guía alguna para disponer las familias en orden lineal; cada una está ligada no ya con la precedente y la siguiente, sino con muchas (156). Los metafísicos parecen insistir sobre esta idea con su *Natura non facil saltus*, adagio repetido sin reflexión en multitud de libros estimables; pero, ¿podrán decir cuál es el ave más semejante a un mamífero? ¿Qué laguna ha sido llenada con los seres descubiertos? Más bien ellos embarazan nuestras pretendidas series. «Abandonemos entonces estos sistemas introducidos en la ciencia de la Naturaleza por la Metafísica antes de que la historia natural existiera; y busquemos en la simple observación de los hechos, un método más verdadero para representarnos el conjunto de los seres» (157).

En vista de ello, volverá a la imagen de Linneo, el primero en comparar «con su sagacidad ordinaria el reino vegetal a una carta geográfica», metáfora, imagen, justa y fecunda (158). En el fondo nosotros nos quedamos con la duda de que es lo ofrecido al espíritu candoliano al expresarse así: «metáfora». Pero él, sin

(154) *Téorie*, pág. 198.
(155) Idem, pág. 198.
(156) Idem, pág. 199.
(157) Idem, pág. 200.
(158) Idem, pág. 201.

duda, no la siente, pues acomete su desarrollo con gran entusiasmo: las clases, son las partes del mundo; las familias, los reinos; las tribus, las provincias; los géneros, los cantones; las especies, las villas y las aldeas. Los grupos son esencialmente desiguales; esta es, acaso, la única visión exacta que se proyecta, y la más importante: «La distancia que separa cada especie, cada género, cada tribu, cada familia, puede ser realmente calculada, si no de una manera absoluta, al menos de un modo comparativo, e indicará al ojo sus relaciones más o menos íntimas entre sí» (159). Los géneros aún no referidos a grupos son islas; los géneros y las especies están en unos sitios muy próximos, como en las compuestas, y en otros mucho más separados, como en las palmas. De Candolle no parece preguntarse en qué medida esta imagen traduce la realidad misma y en cuál otra puede ser simple expresión de un estado transitorio de nuestro conocimiento de ella. Reconoce, sin embargo, que aún sería prematuro trazarla, y justifica la simple alusión a ella «para recordar a los clasificadores el fin hacia donde deben dirigirse y señalar a los principiantes lo que realmente deben entender por Método natural» (160). Es aquí donde aparece claramente definido el método natural, como trasunto de estas conexiones, pero en tal caso su imagen revelaría, a su vez, relaciones reales, y nada metafórico existiría en esta visión, sino en su comparación con un mapa terrestre.

«Todo lo acabado de exponer prueba evidentemente, me parece, que no existen en la naturaleza series continuas, que los seres se agrupan a distancias muy desiguales; que es imposible expresar sus verdaderas relaciones en un orden lineal, y que no es sino por cuadros, sea generales, sea particulares, como se puede dar una idea general de la naturaleza» (161).

Con ello, evolución y continuidad quedaban descartadas enérgicamente del cuadro de las ideas candolianas. *E pur si muove*... Reminiscencias de lenguaje y dificultades reales surgen cuando la explicación y valoración de fenómenos, tales como las adherencias, le obligan a expresarse en un sentido dinámico.

---

(159) *Théorie*, pág. 201.
(160) Idem, pág. 203.
(261) Idem, pág. 203.

Esto ocurre cuando se explican abortos y adherencias como resultados producidos por causas agentes. No se trata en tales casos de modificaciones ideales de un tipo de simetría también ideal; el contenido de los párrafos no deja lugar a duda de que se las interpreta como resultados de procesos reales; en todo caso y en ciertas familias (ya hemos repetido que en las más concretas referencias, y en las únicas en que se emplea el concepto de simetría con exactitud, de familias se habla) sería el tipo ideal el que reconstruiríamos a través de los resultados de sus modificaciones reales y existentes. Si las causas que desordenan la simetría de cada sistema de órganos son accidentales, dice, es preciso, para establecer una buena clasificación, referir, por todos los caminos que la observación y la experiencia puedan sugerir, todas las plantas irregulares «a sus tipos primitivos y regulares, aunque estos tipos sean a menudo raros, y alguna vez incluso ideales» (162). Dejemos a su plena responsabilidad esta concepción, pues, ¿cómo podríamos llamar accidentes a causas productoras de modificaciones permanentes, que en este caso alcanzan el grado de familias, que por otro lado ha sido estatuído, por definición, como un tipo de simetría? Porque el ejemplo de De Candolle para ilustrar este pasaje no deja lugar a dudas, suponiendo las *Personadas* (familia establecida por Brown y admitida por él) como una alteración del tipo de las *Solanáceas*: «yo afirmo que las Personadas no son sino alteraciones del tipo de las Solanáceas, porque una personada regularizada por el pensamiento no difiere de una solanácea» (163).

Dejaré al lector poco tiempo con el gusto del equívoco que el párrafo anterior encierra; las infidencias de De Candolle a su propio modo de pensar, la tendencia oscura a pasar, como tantos otros, del acontecer real al puro tránsito imaginativo, sin que los dos procesos aparezcan debidamente deslindados.

Pero las demás aseveraciones de De Candolle son rotundas, y no pueden tener sentido fuera de un acontecer material. Expresándose sobre los abortos de órganos, asegura: cuando persiste una parte hay que pensar es la más grande, «por ejemplo, en las Labiadas de dos estambres, son los estambres pequeños los abor-

---

(162) *Théorie*, pág. 144.

(163) Ibídem.

tados y no los más grandes» (164). Ello equivale a suponer, y las otras expresiones candolianas así lo certifican, la acción de una causa, operante de modo continuo y en el mismo sentido, determinando el aborto, a la cual persisten en los casos expresados, los más grandes entre los elementos homólogos. El aborto, dice en otro lugar, puede ser provocado por causas accidentales o naturales (naturales significa aquí, sin duda, internas y constantes); las segundas indican «que es, por así decirlo, predispuesto por la marcha de la vegetación» (165). Y no olvidemos, comentamos, que todas estas modificaciones sirven, cuando menos, para caracterizar grupos que tienen la categoría de géneros y tribus, dentro de las familias.

Tales expresiones, de sentido dinámico, son aún más claras y categóricas cuando se refiere a las adherencias regidas, en su valoración, según él, por las tres reglas que en otro lugar anterior se citaron. Recordemos que en la primera de ellas se señalaba era su valor tanto más importante «en cuanto tienen lugar en partes u órganos donde esta operación es más difícil»; dificultad, se aclara, residente «o en la consistencia de los órganos o en su grado de analogía»; «en efecto, cuanto más difícil sea la operación, tanto más poderosa será la causa que la habrá producido» (166). Afirmación que no tiene versión idealista posible, pues para producir modificaciones ideales carece de sentido hablar de la mayor potencia de las causas modificadoras; tampoco ella sería congruente dentro del creaccionismo.

La segunda regla: «Las adherencias de los diversos órganos de fructificación son tanto más importantes en cuanto ellas estén necesariamente ligadas con más grandes cambios en la simetría general», es más equívoca en su expresión, pero al desarrollarla se alude también a las dificultades reales que han de vencerse en la producción de las soldaduras, que para él son tanto mayores cuanto más diferente conceptúa la naturaleza de los órganos afectados por ellas; por eso considera más importante (por corresponder a un proceso más difícil) la soldadura de cáliz con estam-

---

(164) *Théorie*, págs. 102-103

(165) Idem, pág. 106.

(166) Idem, pág. 115.

bres que la de estarlo todas estas partes en común, con el ovario, aun siendo tal concepción, como ya se indicó en su lugar, carente de fundamento. Es, por tanto, este lenguaje causal, donde se alude a resistencias a vencer y a causas más o menos poderosas para superarlas, el que es de todo punto incompatible con el resto de las teorías candolianas. No es de extrañar que éstas ofrezcan puntos vulnerables al ataque enemigo, y con ellas aquella explicación, inconciliable con lo dicho antes, que admite cambios reales en los órganos, por donde pierden, a veces, toda utilidad, para deducir: «Todos estos órganos inútiles existen como una consecuencia de la simetría primitiva de los órganos...» (167).

Abortos y adherencias resultan, después de aquellas consideraciones, difíciles de ser concebidos de otro modo que como procesos reales, debidos a causas naturales, de poder más o menos grande que se mide por las dificultades vencidas para producirlos, y no se olvide que unas y otros son utilizadas para distinguir a los seres originados a través de tales modificaciones con rangos superiores al simplemente específico. Que De Candolle no haya parecido darse cuenta de todo lo que sus doctrinas llevaban de contradictorio no excusa que la contradicción exista.

Al señalarlo así declararemos, por última vez, que no pretendemos con ello amenguar su mérito. La causa de todo ha de buscarse en la enorme complejidad de las ciencias biológicas. Sin compartir el juicio de Nordenskiöld (168), que pone en primer lugar el de De Candolle como teórico, ni mucho menos los de Sachs y los otros historiadores y críticos, que habemos ido recusando, hemos de reconocer el afán del sabio ginebrino de acometer la solución de los grandes problemas, con noble esfuerzo en el que pocos le habrán aventajado.

Pero hora es ya, a través de su ejemplo, de señalar uno de los más graves errores en que de ordinario incurren los más ilustres biólogos, cuando al enfrentarse con los hechos utilizan, arbitrariamente, un lenguaje que con versatilidad manifiesta tan pronto se estima corresponder a un acontecer real, como presentar un alcance meramente metafórico. Esto, al menos sin declararlo

(167) *Théorie*, pág. 104.
(168) Op. cit., pág. 437.

expresamente para cada caso, es completamente ilegítimo. El biólogo, como cualquier científico, puede en el terreno de lo hipotético adoptar la postura que desee, o, mejor, la que le parezca más próxima a la verdad y más encaminada a descubrirla, pero exenta de toda veleidad y con la debida firmeza.

No puede expresarse casuísticamente en términos que contradigan su propia doctrina sin desatar, por lo menos, el nudo de esta contradicción; no puede hacerlo con la trivial explicación de que utiliza un lenguaje figurado; figurado o no, el lenguaje tiene siempre un valor conceptual; cuando se le usa como mera forma de economía del pensamiento no debe olvidarse que una corriente gnoseológica muy poderosa estima que en esa economía del pensamiento reside la verdad. No es legítimo para el no-finalista expresarse en términos de causas finales, ni para el partidario de la fijeza de las formas hacerlo como evolucionista; en el terreno de lo científico hay puentes insospechados entre la metáfora y la realidad: el que pretenda construir una doctrina firme pruebe a purgarla de toda reminiscencia de la que estima ser su contraria, aunque tal reminiscencia le parezca, a primera vista, pura expresión verbal. En tanto no pueda proceder así, desconfíe de la universalidad, del valor absoluto, de una doctrina que para hacerse oír necesita utilizar fórmulas e ideas de la doctrina que ella misma proclama como su opuesta.

La formación del micropicnidio de *Tryblidiella elevata* (Pers.) Rehm

por

M. J. de URRIES (1)

En mis herborizaciones por los Pirineos he encontrado repetidas veces sobre ramas de *Buxus sempervirens* L., por lo común más o menos secas, este Discomiceto. Los ejemplares utilizados en este estudio proceden de: Rodellar, al pie de la Sierra de Guara (Huesca) y Villanova (Valle de Benasque). Además de estas localidades, he encontrado el mismo hongo en Panticosa (Huesca) y Carrascal (Navarra).

Las fructificaciones del hongo en cuestión tienen las siguientes características:

Apotecios de 2-5 mm. de largo por 1-2 mm. de ancho, que primero están inmergidos bajo el peridermio y asentados sobre el leño; pero luego se hacen erumpentes y, al desprenderse aquél, resultan en apariencia superficiales; negros, alargados, rectos o algo flexuosos, esparcidos y aún confluentes, con margen abultado. Estando secos, tienen aspecto de histerotecios abiertos por una grieta longitudinal; cuando están humedecidos, en cambio, la abertura se hace más amplia, elíptica, pero nunca llega a ser circular. Excípulo coriáceo, de estructura parenquimática, provisto de una corteza negra más o menos carbonosa. Ascas claviformes, redondeadas en el ápice, de unas 200 × 12-16 μ, octospóricas. Esporas monósticas, elípticas o más frecuentemente ovoideas, bicelulares, de color pardo oscuro cuando están completamente maduras,

(1) Laboratorio de Micología del Jardín Botánico de Madrid.

expresamente para cada caso, es completamente ilegítimo. El biólogo, como cualquier científico, puede en el terreno de lo hipotético adoptar la postura que desee, o, mejor, la que le parezca más próxima a la verdad y más encaminada a descubrirla, pero exenta de toda veleidad y con la debida firmeza.

No puede expresarse casuísticamente en términos que contradigan su propia doctrina sin desatar, por lo menos, el nudo de esta contradicción ; no puede hacerlo con la trivial explicación de que utiliza un lenguaje figurado ; figurado o no, el lenguaje tiene siempre un valor conceptual ; cuando se le usa como mera forma de economía del pensamiento no debe olvidarse que una corriente gnoseológica muy poderosa estima que en esa economía del pensamiento reside la verdad. No es legítimo para el no-finalista expresarse en términos de causas finales, ni para el partidario de la fijeza de las formas hacerlo como evolucionista ; en el terreno de lo científico hay puentes insospechados entre la metáfora y la realidad ; el que pretenda construir una doctrina firme pruebe a purgarla de toda reminiscencia de la que estima ser su contraria, aunque tal reminiscencia le parezca, a primera vista, pura expresión verbal. En tanto no pueda proceder así, desconfíe de la universalidad, del valor absoluto, de una doctrina que para hacerse oír necesita utilizar fórmulas e ideas de la doctrina que ella misma proclama como su opuesta.

La formación del micropicnidio de *Tryblidiella elevata* (Pers.) Rehm

por

M. J. de URRIES (1)

En mis herborizaciones por los Pirineos he encontrado repetidas veces sobre ramas de *Buxus sempervirens* L., por lo común más o menos secas, este Discomiceto. Los ejemplares utilizados en este estudio proceden de: Rodellar, al pie de la Sierra de Guara (Huesca) y Villanova (Valle de Benasque). Además de estas localidades, he encontrado el mismo hongo en Panticosa (Huesca) y Carrascal (Navarra).

Las fructificaciones del hongo en cuestión tienen las siguientes características:

Apotecios de 2-5 mm. de largo por 1-2 mm. de ancho, que primero están inmergidos bajo el peridermio y asentados sobre el leño; pero luego se hacen erumpentes y, al desprenderse aquél, resultan en apariencia superficiales; negros, alargados, rectos o algo flexuosos, esparcidos y aún confluentes, con margen abultado. Estando secos, tienen aspecto de histerotecios abiertos por una grieta longitudinal; cuando están humedecidos, en cambio, la abertura se hace más amplia, elíptica, pero nunca llega a ser circular. Excípulo coriáceo, de estructura parenquimática, provisto de una corteza negra más o menos carbonosa. Ascas claviformes, redondeadas en el ápice, de unas 200 × 12-16 μ, octospóricas. Esporas monósticas, elípticas o más frecuentemente ovoideas, bicelulares, de color pardo oscuro cuando están completamente maduras,

(1) Laboratorio de Micología del Jardín Botánico de Madrid.

bastante contraídas a nivel del tabique, generalmente con una gota grande oleaginosa en cada célula, de 22-28 × 12-13 μ. Parafisos ramificados, tabicados, más o menos ensanchados y coloreados en el ápice, formando un epitecio oscuro.

Estos caracteres convienen con los de *Tryblidiella elevata.*

Colocada esta especie primeramente entre los Histeriáceos, Rehm la pasó a los Dermatáceos. Nannfeldt ve en las ascas crasitunicadas, esporas grandes y pardas, parafisos cartilaginosos y reacción positiva al yodo, las características de un típico Lecanoral. Según el mismo autor, el género *Tryblidiella* está próximo a *Karschia* (= Buellia).

Cultivé esta especie en agar-extracto de malta, así como en agar-patata, agar-zanahoria y en trozos de zanahoria. El cultivo se hizo en Erlenmeyer de 500 cm^3 cerrados con celofana, y se mantuvieron en el laboratorio con temperatura muy variable y a la luz del día.

Germinación:

Las esporas oscuras germinaron en todos los medios ensayados. La hinchazón tuvo lugar a las pocas horas (20°), y generalmente en una de las células antes que en la otra. A las veinticuatro horas ya tenían un tubo germinativo de tamaño mayor que el de la espora. En el caso más frecuente, una de las células, la superior o la inferior, indistintamente, germinó antes que la otra, que muchas veces no lo hizo nunca ; en estos casos, la célula germinada destaca por su mayor tamaño. La dehiscencia suele ser lateral, especialmente en la célula superior.

La capacidad germinativa de los ejemplares guardados en el laboratorio se conserva aún al cabo de dos años, si bien el porcentaje de esporas germinadas en los ensayos es entonces menor que al principio.

Los tubos germinativos no tienen geotropismo alguno. La experiencia la dispuse así : En cubetas con ranuras, de las usadas en Histología, coloqué en posición vertical unos portas que llevaban en el centro sendas gotas de agar nutritivo, en el que previamente había sembrado una suspensión de esporas ; para mantener la humedad dentro de las cubetas cerradas, coloqué en su fondo un pa-

pel de filtro húmedo. Puestas las esporas en estas condiciones, sus tubos germinativos se orientaron en todas direcciones.

Experiencias de regeneración:

Con ayuda de mi micromanipulador he llevado a cabo algunas experiencias de disección del tubo germinativo a mayor o menor distancia de la espora, para averiguar cómo se comportaba en la regeneración.

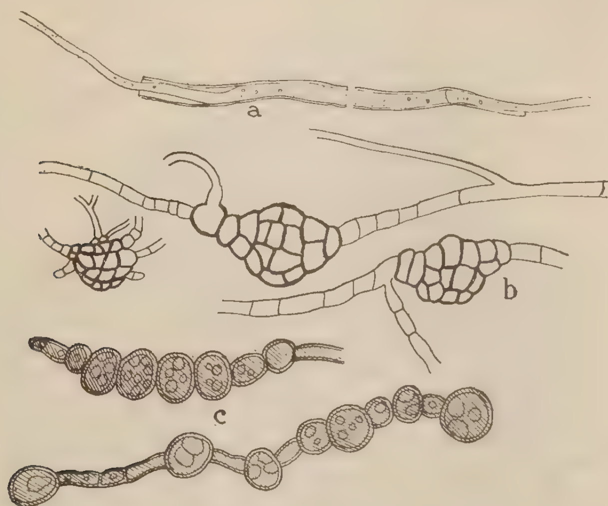


Fig. 1.—*a*: Regeneración en los extremos seccionados.—*b*: Primeros esbozos de picnidios.—*c*: Clamidosporas.

En estas disecciones empleé una aguja que, en vez de tener el extremo plano, como las que utilizo en los aislamientos, lo tiene con un borde cortante.

En ningún caso, y bajo ninguna condición, han revelado polaridad alguna las hifas seccionadas. El trozo terminal de la hifa sigue creciendo por el ápice y regenera una nueva hifa a nivel del extremo seccionado. Los trozos intermedios producen sendas hifas de regeneración en los extremos. Estas hifas de regeneración, como se puede apreciar en la figura 1.ª, se producen precisamente a partir de un tabique transversal, y corren en un principio alojadas dentro de una especie de vaina constituída por las paredes

laterales de la célula, que, como consecuencia de la disección, ha muerto. Además de estas hifas terminales se originan otras laterales.

El micelio:

Las colonias crecieron bastante rápidamente, sin que en esto hubiera diferencias en los distintos medios experimentados. Sus características fueron las siguientes:



Fig. 2.—Picnidio joven: formación de la cavidad.

En trozos de zanahoria: un abundante micelio aéreo algodonoso, primero blanco, luego grisáceo, cubrió pronto la superficie. El micelio interno era pardo, y también tomó un color pardo oscuro el substrato.

En agar-zanahoria y agar-extracto de malta: Muy escaso el micelio aéreo, de color pardo ocráceo, dependiendo su desarrollo ma-

yor o menor, en cierta medida, de las condiciones de humedad. El estrato superficial está formado por un fieltro denso, pardo oscuro, que determina una ligera elevación del centro de la colonia. El estrato interno está muy desarrollado, con características análogas al anterior, y formando como éste hifas pardas, relativamente gruesas, muy oscuras. El substrato está ennegrecido y llega a tener con el tiempo aspecto píceo. Sobre la superficie del micelio se forman gotas amarillentas.

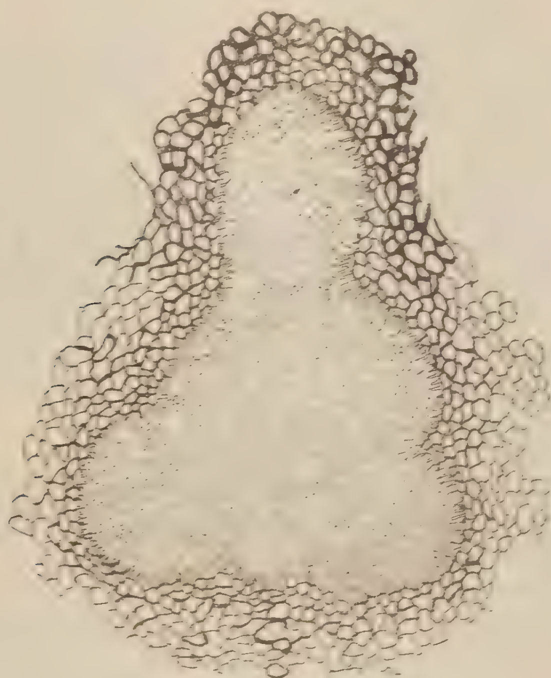


Fig. 3.—Picnidio poco antes de su apertura.

En agar-patata. Las colonias presentan análogas características que en los dos medios últimamente citados, con la excepción de colorearse aquí muy poco el substrato.

Abundantes [illegible] aparecen en todos los cultivos [illegible]

La fructificación:

De algunas especies del género se han ocupado, más o menos recientemente, Shear (1933) y Voorhes (1939). Estos dos autores, en cultivos monosporicos, obtuvieron macropicnidios de tipo *Diplodia*, junto con micropicnidios análogos a los obtenidos por mí.

La única fructificación aparecida en mis cultivos, alguno hasta de dos años de edad, ha sido la micropicnídica, que a continuación detallaré. Estos picnidios se formaron, sin excepción, en todos los medios ensayados, a los 12-15 días de edad.

En las tentativas hechas por lograr la fructificación ascófora en los cultivos, utilicé también los medios que en el caso de *L. Cavanillesii* (1) me dieron resultados positivos, pero no conseguí mi objeto.

La presencia de una colonia de *Actinomyces* en la misma placa sólo determinó en este caso la inhibición del desarrollo del hongo, sin afectar a la fructificación del mismo. Los picnidios, única fructificación aparecida, estaban esparcidos por toda la colonia.

No hubo diferencias entre colonias polispóricas, monospóricas y aún las obtenidas a partir de un segmento de hifa monospórica.

Desarrollo del picnidio:

En la descripción del proceso cabe distinguir cuatro fases: primeros estados, estado de esclerocio, formación de la cavidad, constitución del himenio.

Primeros estados: Los picnidios se inician por segmentación de un artejo hifal, según direcciones aproximadamente perpendiculares en el espacio. Las células periféricas de este primer esbozo crecen a veces en forma de hifas, lo que hace aparecer al conjunto como formado por la aglomeración de hifas de diversa procedencia, cuando en realidad esas no «concurren» a formar la fructificación, sino que «parten» de ella (fig. 1, b).

Estado de esclerocio: En esta fase del desarrollo ya se diferencian dos regiones: la corteza, formada por células que se

(1) J. de Urries, M.—Estudio citológico y experimental de *Leptosphaeria cavanillesii*. Anales del Jardín Botánico. Madrid, VI, 1945.

tiñen débilmente y aparecen dispuestas en series más o menos concéntricas, y la región medular, en la que el parénquima consta de elementos algo menores y muy ávidos de los colorantes protoplásmicos.

Formación de la cavidad: Esta se origina por un proceso mixto de *disgregación de las células y gelificación de las mismas*, lo que determina la formación de lagunas que acaban por fundirse en una sola (fig. 2).



Fig. 4.—Detalle de la pared del picnidio.

Aparición del himenio: Una vez formada la cavidad, las células parietales que la limitan se alargan en sentido centrípeto, y constituyen de ese modo los conidióforos. Al mismo tiempo inicia la formación del ostiolo un acúmulo microcelular, resultante de una rápida división de las células de cierta región parietal; estas células así formadas provocan a su nivel un pequeño desplazamiento de las capas externas de la corteza, lo que determina una

elevación papilar del conjunto. Por disolución posterior de las células situadas en el interior de esta papila, se fragua la cavidad ostiolar.

Descripción del picnidio maduro:

Los picnidios son globosos o más o menos piriformes, negros, de 200-250 μ diám. En su pared, que en conjunto es coriáceo-carbonosa, pueden distinguirse:

a) Una corteza negra formada por células sin contenido protoplásmico, de membrana fuertemente engrosada, especialmente en la región próxima al ostiolo.

b) Un estrato interno, con células hialinas que se tiñen intensamente por los colorantes; de estas células, las limitantes de la cavidad emiten prolongaciones generalmente sencillas, en cuyo extremo adelgazado se forman los microconidios, de los que, a veces, aparecen dos o tres en ordenación arrosariada.

Tales microconidios son globosos, hialinos, sin membrana aparente, de 1,5-2,5 μ diám.; teñidos con azul láctico muestran una mancha central más clara, que no llega a definirse como gota. Los microconidios se acumulan en los picnidios maduros sobre el ostiolo, formando una gota viscosa.

Pugillus fungorum Mauritanicorum a cl. P. Unamuno collect.

por

M. J. de URRIES (1)

Al P. Unamuno debemos buena parte de nuestros conocimientos de la Flora micológica del Marruecos español. En sus excursiones por nuestro Protectorado recogió abundante material, que estudió en su laboratorio de este Jardín Botánico. Producto de estos estudios son un grupo de sus publicaciones, aparecidas principalmente en la revista *Mauritania* (2). Desgraciadamente, la muerte interrumpió su trabajo cuando aún quedaba buena cantidad de material por estudiar en el herbario reunido por el infatigable Agustino en sus excursiones por Marruecos.

Hoy publico yo una pequeña lista de especies estudiadas por mí, de entre el material recogido por el que fué mi querido maestro. La lista es pequeña, y alguna de las citas apenas si tiene otro interés que el geográfico. Ni siquiera puedo en algunos casos dar la exacta localidad de los ejemplares, ya que muchos pliegos llevan únicamente la fecha. En estos casos, la localidad que anoto es la que figura como meta de la excursión de ese día en su cuaderno «diario».

---

(1) Laboratorio de Micologia del Jardín Botánico de Madrid.

(2) A las «Notas Micológicas» núms. IV y V publicadas en el Boletín de la Real Sociedad Esp. de Hist. Nat., siguieron las «Notas Micológicas (segunda serie). Nueva aportación al estudio de los Hongos microscópicos de la zona del Protectorado español de Marruecos», publicadas en la citada revista «Mauritania» (núms. 148, 149, 153, 154, 156, 157, 159, 160, 165, 166, 168, 170, 174, 175, 177, 178, 179, 180 y 181) durante los años 1940-1942.

COLEOSPORIUM INULAE (Kze.) Fisch.

II en hojas de *Inula viscosa*. Ceuta, IV-940, y Ceuta, 12-III-940.

II y III en hojas de la misma matriz, Uad-Dras.

II en hojas de *Pulicaria odora*, Beni Salah (Beni Homar), 25-V-940. Este interesante ejemplar tiene uredosporas de 25-29 × 21-23 μ, como valores más frecuentes. En algún caso llegan a medir hasta 36 × 23 μ. No figura en el catálogo de Maire «Fungi Maroccani» esta matriz, ni conozco cita alguna de este hongo sobre este género; sin embargo, los caracteres de los uredosoros del ejemplar (única fructificación que presenta), hacen suponer como muy probable la exactitud de esta determinación. Fischer no logró resultado positivo al tratar de infectar *Pulicaria* con ecidios de esta especie procedentes de *Pinus silvestris*. Puede tratarse, en mi caso, simplemente de distinta variedad. Esto me parece más adecuado que el considerarlo como un posible «*Uredo Pulicariae*», indistinguible morfológicamente del hongo sobre *Inula*. Es lástima que se trate de un ejemplar extremadamente escaso que imposibilita un estudio más detallado.

COLEOSPORIUM SENECIONIS (Pers.) Fr.

II y III en hojas de *Senecio vulgaris*. Ceuta, IV-940, y Tetuán, IV-940.

CYMADOTHEA TRIFOLII (Fr.) Wolf

Abundantes estromas periteciales inmaduros en hojas de *Trifolium lappaceum*, Ben Karrich (Beni Hosmar), 24-V-40.

CYSTOPUS IPOMOEAE-PANDURATAE (Schwein.) Farlow

En hojas de *Convolvulus tricolor*, Tetuán, 18-V-940. El engrosamiento ecuatorial de las esporas está poco marcado, pero en general es patente.

ERYSIPHE GALEOPSIDIS D. C.

En hojas y tallos de *Stachys hirta*, Ceuta, 7-V-940. El diámetro de sus peritecas oscila típicamente entre 125-143 μ; la moda es

de 132 μ, y los valores extremos son 118 y 165 μ, respectivamente. Estas dimensiones son casi coincidentes (ligeramente mayores) con las que Blumer (3) para *Stachys silvaticus*, y bastante mayores que las que consigna este mismo autor para *Stachys paluster*.

Erysiphe graminis D. C.

En hojas de *Hordeum murinum*, Castillejos, 16-IV-942.

En hojas de *Scleropoa* sp. El diámetro de las peritecas en este ejemplar es de 160-210 μ.

Erysiphe lamprocarpa (Wallr.) Duby.

En hojas de *Plantago* sp., Benisaya, 20-IV-940, y Ceuta, 1-IV-940.

En hojas de *Plantago* sp., playa Benítez (Ceuta), 11-IV-940. Estos últimos ejemplares tienen peritecas comúnmente de 130-145 μ de diámetro. Los conidios son de 29-35 × 14-19 μ. Estas dimensiones difieren bastante de las medidas por Blumer (loc. cit.), y permiten dudar de la oportunidad de incluir mis ejemplares en esta especie; pero, por otra parte, es indudable que se trata de la misma cosa que los ejemplares determinados por el P. Unamuno sobre *Plantago amplexicauli* procedente de Huelva, y que llevan este nombre.

El hongo está, a su vez, parasitado por *Cicinnobolus*.

Dothidella oleandrina (D. et M.) Sacc.

En hojas de *Nerium oleander*, Castillejos, 4-944. Material abundante, pero en general poco maduro. Las esporas son algo menores que en la descripción (hasta 14 μ long.), y apenas dejan ver el tabique.

Melampsora helioscopiae (Pers.) W. Müll.

II y III en hojas de *Euphorbia helioscopia*. Poblado de Iturágurri, 20-III-941.

---

(3) Blumer, S.—*Die Erysiphaceen Mitteleuropas*. Beitr. z. Krypt. fl. d. Schw. (1933).

PERONOSPORA LEPTOCLADA Saccardo

En hojas de *Tuberaria variabilis* WK. Puente el Melja, 15-VI-930. Muy escasa y, por tanto, no he podido hacer un estudio completo de la misma. De no ser por esta circunstancia, los resultados obtenidos en su examen quizá aconsejaran considerarla como especie nueva, distinta tanto de *P. leptoclada* Sacc. como de *P. alpestris* Gäum.

Los conidióforos son iguales, pero los conidios son menores que los típicos de cualquiera de las dos especies anteriores, ya que miden 17-21,5 × 14,3-17,85 μ, siendo los valores más frecuentes 19-21 × 16-17 μ.

PHOMOPSIS VEPRIS (Sacc.) V. Höhnel.

En ramas de *Rubus* sp. El Biutz, VI-40.

PHRAGMIDIUM VIOLACEUM (Schultz.) Wint.

III en hojas de *Rubus* sp. Xauen, 28-II-941.

PHYLLACHORA FRAGOSOANA Maire.

En hojas de *Andropogon hirtum*. El Hacho (Ceuta), 15-VI-940. Esporas subhialinas.

PSEUDOPEZIZA MEDICAGINIS (Lib.) Sacc.

En hojas de *Medicago hispida*. Ceuta, 27-IV-40.

PUCCINIA AVENAE-BARBATAE Gz. Frag.

III en hojas de *Avena sterilis*. Arcila, 14-VI-940. Las esporas tienen dimensiones mayores que las que dan los autores para *P. coronata*, pues he medido hasta de 75 μ long., y con mucha frecuencia pasan de 60 μ. Tales dimensiones convienen, en cambio, con las de *P. avenae-barbatae* descrita sobre *Avena barbata* (4) de Portugal, y encontrada posteriormente por el P. Unamuno (siempre sobre *A. barbata*) en numerosas localidades españolas que van des-

---

(4) Gz. FRAGOSO, 1923.—Contribución a la Flora micológica lusitánica. Bol. Soc. Brot. II.

de Santander hasta Cádiz. Como el ejemplar que tengo a la vista sólo presenta la fase teleutospórica, falta conocer las características de sus uredosporas que hubiesen permitido asignarlo o no con seguridad a la especie de Fragoso. Por otra parte, es muy discutible que las diferencias que indica Fragoso entre ambas especies, sean suficientes para separarlas. Me inclino a considerarlas como una forma especial o variedad de *P. coronata*, quizás localizada geográficamente en la Península Ibérica y regiones próximas, que se presenta no sólo en *A. barbata*, sino también en *A. sterilis*.

P. CARDUI-PYCNOCEPHALI Syd.

En hojas de *Carduus tenuiflorus*. Playa de Benzú, 11-V-940. Teleutosporas de 30-40 μ long. (valores más frecuentes de 35-38 μ) y pedicelo largo, pero caedizo.

En la misma matriz, y con los mismos caracteres, de Uad-Dras.

En hojas de *Carduus pycnocephalus*. Ceuta, 27-V-940.

P. CENTAUREAE D. C.

III en hojas de *Centaurea Melitensis*. Ben Karrich (Beni Hosmar) 24-V-940.

II y III en hojas de *Centaurea sphaerocephala*. Río Negro (carrêtera de Tetuán), III-940. Teleutosporas de 35-43 μ (valor más frecuente, 39 × 25-28 μ).

P. CENTAUREAE fa. CALCITRAPAE D. C.

III en hojas de *Centaurea calcitrapa*. Tetuán, 14-V-940.

P. CICHORII (D. C.) Bell.

II y III en hojas de *C. intybus*. Castillejos, VI-942; Tetuán, 14-V-940, y El Boch (frontera de Tánger), 21-VI-940.

P. GALACTITIS Syd.

En hojas de *Galactites tomentosa*. Ceuta, V-940.

P. GLUMARUM (Schm.) Erikss. et Henn. fa. GAUDINIAE G. Frag.

III en hojas de *Gaudinia fragilis*. Castillejos, 15-VI-942.

He comparado mi ejemplar con el tipo de esta forma, recogido por Fragoso en Castillo de las Guardas (Sevilla), y lo identifico con él, si bien más que a *P. glumarum* me parece que *pertenece al grupo rubigo-vera*, de soros dispersos.

P. HISPANICA Bub.

II y III en hojas de *Thrincia hispida*. Castillejos, 30-III-940.

P. HOLCINA Erikss.

II y III en hojas de *Holcus* sp. Castillejos, 16-IV-942.

P. HYPOCHAERIDIS Oud.

II y III en hojas de *H. radicata*. Telata de Ketama, VI-930, lég. Urríes.

III en escapos floríferos de *Hyp. glabra*. Río Martín, 20-V-940. Tanto Sydov como Klebahn y nuestro Fragoso describen las teleutosporas con pedicelo corto. Las de mis ejemplares tienen pedicelo largo, muy frecuentemente de 80, y en algunas hasta de 90 μ. *P. Marquesi* Roll. tiene esporas con pedicelo largo; pero es el caso que, en un estudio comparativo de los ejemplares de *P. Hypochaeridis* existentes en nuestro herbario del Jardín Botánico, he encontrado que también éstos tienen algunas esporas con pedicelo bastante largo (hasta 50 μ), aunque caduco.

Por otra parte, las medidas de teleutosporas realizadas, aunque por su número no me permiten sentar una conclusión definitiva, dejan entrever una pequeña diferencia biométrica entre las royas sobre *H. glabra* y *H. radicata*, respectivamente. Tanto en los ejemplares de Marruecos, como en los de la Península, las teleutosporas sobre *H. glabra* son ligeramente mayores; aunque unas y otras están comprendidas dentro de los límites extremos que los autores consignan para esta especie.

P. MATRITENSIS Maire.

II y III en hojas de *Bromus matritensis*. Castillejos, 16-IV-942.

P. NOTOBASIDIS G. Frag.

III en hojas de *Notobasis syriaca*. Tetuán, 14-V-940.

P. RUBIGO-VERA (D. C.) Wint.

III en hojas de *Vulpia geniculata*. Tetuán, 16-V-940. Ya la citó el P. Unamuno sobre esta matriz (como *P. dispersa*) de Xauen. Las esporas (generalmente de 45-65 × 20-25 μ) son, en su mayoría, mazudas, atenuadas hacia la base, con célula inferior tronco-cónica más larga y estrecha que la superior; la membrana de la célula inferior es más delgada y menos coloreada que la superior. Sobre todo en los soros jóvenes, se ven mesosporas relativamente abundantes. Es frecuente que el espesamiento apical de la célula superior sea de color bastante claro, a veces casi hialino.

II y III en hojas de *Polypogon monspeliensis*. Depósito franco (Ceuta), 7-V-940.

P. HORDEI-MURINI Buchw.

III en hojas de *Hordeum murinum*. Castillejos, 15-VI-942.

P. SONCHI Rob.

II en hojas de *Sonchus oleraceus*. Castillejos, 19-IV-940.
III en hojas de *Sonchus tenerrimus*. Malabien, 17-V-940.

UROMYCES SALSOLAE Reich.

II y III en *Salsola kali*. Río Martín, 29-V-940.

U. STRIATUS Schr.

II y III en hojas de *Medicago hispida*. Ceuta, 27-IV-940.
II y III en hojas de *Medicago turbinata*. Tetuán, 18-V-940. Las estrías son cortas, casi verruciformes.

U. TRIFOLII (Hedw.) Lev.

II en hojas de *Trifolium* sp. Castillejos, 19-IV-940.

Algas del río Tinto (Huelva)

POR

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

Las capturas abundantes de las algas de agua dulce en los *habitats* universales de estas plantas, obligan a que se investiguen los particulares en que puedan vivir ciertas especies ficológicas como consecuencia de su gran área o como prueba palpable de su retroceso vital, debido a su incapacidad biológica para luchar en contra de otros individuos.

Preocupado con el problema de los endemismos-reliquia de las algas, he realizado una excursión ficológica por las aguas estípticas del río Tinto (Huelva) en junio de 1949 y cogí cienos fluviátiles en la cabecera del citado río (Minas de Río Tinto) y en lugares próximos a su desembocadura, pero alejados del influjo de las mareas de la mezcla con aguas salobres (Niebla).

En el amplio anfiteatro de las minas de Río Tinto, en cuyas laderas se abren las boca-minas de las enormes y fructíferas galerías de calcopiritas se observa, de vez en cuando, algún débil rezumadero que arroja agua chorreante sobre la pared cuarcitosa del fondo.

Estas aguas, más o menos cargadas de azufre, hierro y cobre, no permiten la vida de las algas. Las otras zonas con las rocas al descubierto carecen también de vegetales, pues exceptuando algún raro ejemplar de xerofitas (*Xanthium*), el paisaje mineral, a pesar de su riqueza metálica, produce gran depresión de ánimo en el aficionado a la Botánica que explora estos lugares pelados que sobrepasan en desolación, a los desiertos arenosos y tienen aspecto de terrenos geológicos recién acabados de formar. No es frecuente ver pájaros en esta zona.

Hay pinares artificiales en la «Mesa» del pueblo de Río Tinto, algo alejados de las minas y el jardín de la población se riega con agua potable llevada de lugares más altos.

Existe un estanque entre Nerva y el pueblo de las Minas del Río Tinto, cuyo gran volumen acuático tiene color tinto, causa del nombre del citado río, estanque asentado sobre las pizarras grises y cuarcitas que ya tienen los sedimentos cupro-ferríferos productores de la coloración. Tales sedimentos carecen de vida macroscópica.

En las capturas de los cienos de ese estanque hay solamente materia mineral, careciendo de algas, de larvas de invertebrados, de huevos de peces, de anfibios, etc., resultando, en consecuencia, un estanque muerto.

En las proximidades de tal depósito se encuentran los tableros terrestres para la sedimentación del azufre, en los que tampoco encontré manifestación vital. El ácido sulfúrico ya obtenido y colocado en depósitos al aire libre, repele a mucha distancia a los seres vivos.

El río Tinto desciende con declive suave en sus ochenta kilómetros de recorrido hasta San Juan del Puerto, en que ya se mezclan sus aguas con las salobres del Atlántico y presenta en todo su trayecto el color de vino tinto, color que a veces se hace casi negro, adquiere aspecto verde-azulado o verdoso (valle inferior del río en el pueblo de Minas del Río Tinto), debido estos últimos colores a la mayor concentración en cobre.

En los sitios del cauce que la evaporación deja al descubierto, emerge la cuarcita pelada y se presenta con un color amarillento, debido a la influencia del hidrato férrico más o menos descompuesto por los agentes atmosféricos (ocre amarillo).

El ferrocarril minero desde Niebla a las Minas del Río Tinto ha tenido que abrirse paso mucha veces cortando la roca verticalmente para encajar su calzada y formar muros de contención en la zona que da frente al río. Las hidrófilas (*Nerium*) huyen de este agua mortífera y se adaptan a vivir en las hendiduras de las paredes, alejadas del agua y, muchas veces, toman aspecto almohadillado.

En la parte inferior del río (Niebla) atrevidos *Onopordon* se colocan a una distancia prudencial de las aguas aludidas.

En todo el trayecto del río se observa una zona amarillenta marginal rodeando a las aguas cupro-ferríferas desprovistas de vegetación, imprimiendo al río gran uniformidad cromática en su recorrido.

En las aguas dulces marginales con cierta reofilia que se vierten al río, se desenvuelven los *Stigeoclonium*, que al desprenderse sus trozos vegetativos por el empuje mecánico del arrastre, quedan varados a poca distancia del origen y esos mechones de algas adquieren en seguida el color amarillo, muriendo como consecuencia de los metales y sin necrófagos ni epifitos en la superficie.

En San Juan del Puerto empieza la marisma a surtir su efecto, el agua tinta debilita su color, se difumina, se aclara cada vez más y concluye por juntar sus aguas con el Odiel entre la «Punta del Cebo» y la «Punta del Picacho», siguiendo ya juntos hasta «Punta Umbría», que se vierten al Océano (lám. III).

El río Tinto en todo su trayecto avanza por rocas silíceas, lixiviando a esta sustancia y conteniendo gran cantidad de ella en cualquier sitio de su lecho. Esta sílice debiera influir en las membranas de las Diatomeas y, sin embargo, estas plantas se presentan en pequeña cantidad y en géneros escasos (*Synedra*, *Navicula*, etc.), siempre con la membrana poco resistente, sus células con síntomas claros de necrobiosis y en ciertos ejemplares existen solamente los esqueletos.

En el río Tinto, a pesar de su silicofilia, no he visto el Género *Asterionella*, que es una Diatomea de altura y de llanura, de reofilia y de aguas estancadas, de aguas frías y calientes, de aguas dulces y saladas, etc., cuyas propiedades favorables para la diseminación de esta especie quedan eliminadas por la excesiva cantidad de cobre, hierro y azufre de las aguas de este río.

El grupo silicófilo de las conjugadas disminuye también su representación (*Spirogyra*, *Cosmarium*, etc.), con detalles característicos de su lucha en contra de este *habitat* hostil (plasmolisis, vacuolización, etc.).

Spirogyra tiene con frecuencia células teratológicas en forma de tonel, con el cloroplasto muy debilitado y el resto del protoplasma casi extinguido y muchas células muertas. En ningún

caso vi madejas flotantes de estas clásicas y vulgares «ovas», y rara vez observé formación de zigosporas.

Cosmarium (lám. I, fig. 13) tiene la dominación sobre las escasas especies encontradas en este abiótico río Tinto. Las células vegetativas son pequeñas y el protoplasma rodea al pirenoide en cada hemicélula como si pusiesen en juego su última esperanza para soportar aquel medio estíptico dulzaino.

Tanto en los charcos marginales remansados cuanto en las pizarras sumergidas en aguas de mayor o menor impetuosidad del río, se observan películas verde-azuladas continuas de *Cosmarium*, con débil espesor y formadas por células vegetativas normales acompañadas de otras teratológicas. Nunca observé *Cosmarium* flotantes e inclusive después de fijados en formol se depositan pronto su células.

No vi Volvocales, *Vaucheria*, ni *Oscillatoria* en sus márgenes.

Las ferríferas *Tribonema* (lám. I, figs. 1-4) presentan dos especies con pocos ejemplares y con indudables señales de putrefacción en bastantes filamentos.

Todas las algas encontradas en el río Tinto están muy deterioradas, como consecuencia de la enorme presión osmótica que tienen que producir en su interior para contrarrestar la hipertonicidad externa y absorber agua del medio ambiente; de aquí que su citoplasma esté muy plasmolizado para establecer cierta isotonía con el agua metálica de su alrededor y, al propio tiempo, impedir la salida de este líquido desprovisto de cationes.

Muchos ejemplares tienen mayor o menor cantidad de sedimentos metálicos en la superficie, formando acúmulos de espesor variable, a veces tan densos, que no permiten el paso de la luz indispensable para la fotosíntesis y por tales sitios se escinde la planta que aumentando la corrosión se destruyen por completo (lámina I, figs. 3-3A).

También una propiedad adquirida en este ambiente tan duro, es que los protoplasmas, incluso los azules o verdes, toman color pardo-amarillento, pardo-rojizo, etc., debido a los bioelementos que entran en su organismo en mayor proporción que de ordinario y ello dificulta su determinación específica.

El cobre influye con mayor fuerza que el hierro en la distribución de estas plantas, pues a pesar de la existencia de este último

metal, no he visto la bacteria clásica del ocre (*Leptothrix ochracea*), señal de que es tóxico para ella, aunque tiene abundancia de su metal predilecto.

Las metalófilas *Tribonema*, abundantes en el yeso (Vaciamadrid) y en el hierro (Bilbao), se presentan escasas y deterioradas en Río Tinto.

El cloruro sódico, que en general es una barrera infranqueable para muchas especies, e inclusive para grupos numerosos (Desmidiáceas), no es un antibiótico tan activo como el cobre. El Género *Asterionella* eurihalino [Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), meseta española y sierra de Gerês (Portugal)], no soporta el agua cuprífera de este río.

El tramo final de la confluencia Tinto-Odiel [Punta del Picacho-Punta Umbría (lám. III)], elimina las especies ficológicas citadas en este trabajo y presenta ya las plantas características de la zona salobre: *Microcoleus chthonoplastes*, *Enteromorpha intestinalis*, *marginata*, *Ulva Lactuca*, etc., que desaparecen ya en la costa Atlántica y se sustituyen por los consabidos *Fucus*, *Ectocarpus*, etc.

Spirogyra varians (Kutz.) Czurda, se encuentra distribuída en la actualidad por las aguas dulces potables de los distintos lugares de Europa, América, etc., y ensancha su área geográfica y habitacional con el hallazgo del Río Tinto, siendo como consecuencia un *habitat* nuevo en el que ha logrado introducirse.

Cosmarium laeve Rab., también con área cosmopolita, ensancha su vivienda con este medio cuproferrífero y es la especie que forma el *sustrato* vegetal epilítico sobre las pizarras o cuarcitas sumergidas en el cauce del río Tinto.

La materia orgánica, el azufre y el cobre, son tres sustancias que obran en general de una manera convergente sobre el desarrollo de las algas. Todas ellas inhiben o, por lo menos retardan, la vida de estos diminutos organismos.

Las sustancias proteicas abundantes, toleran solamente la vida a los seres heterotrofos vegetales (bacterias, hongos, etc.), y únicamente cuando las aguas sucias disminuyen su contenido orgánico empiezan a desenvolverse las *Oscillatoria*, *Phormidium*, etcétera, u otros Géneros azulados, que funcionan como verdaderos depuradores de estas aguas contaminadas.

El azufre produce una acción más tóxica que la meteria orgánica sobre las algas. En los sitios de su sedimentación en la cabecera del río Tinto y en las aguas cargadas de tal sustancia química no hay plantas, ni la consabida *Beggiatoa* se presenta. Por demás está que se indique la ausencia vegetal en los depósitos del ácido sulfúrico que hay al descubierto entre Minas de Río Tinto y Nerva por encima del gran estanque del agua cuprífera.

En las aguas corrientes de la «fuente amarga» en Chiclana de la Frontera (Cádiz), sulfurosas, tampoco hay vegetación de estas algas y solamente cuando el agua tiene una concentración muy diluída de este metaloide [Viella, Caldas de Bohi (Lérida)] se presentan ciertos ejemplares de *Oscillatoria* y *Beggiatoa*.

El cobre tiene mayor toxicidad que las anteriores sustancias sobre las algas, de tal manera que casi puede indicarse que es su principal enemigo. En los sitios con aguas verdes azuladas de la cabecera del río Tinto en que hay mayor concentración de este catión no existen especies ficológicas y solamente se manifiestan cuando ya está el citado metal muy diluído. En todo el trayecto del río de aspecto homogéneo no se encuentran las alfombras vegetales que en general rodean a las aguas sulfurosas o cargadas de materia orgánica.

Todas las especies que enumero a continuación las cogí en el río Tinto por las inmediaciones de Niebla en la última decena de junio de 1949.

CIANOFICEAS

Género **Microcystis** Kutz.

Microcystis parasitica Kutz. (lám. I, fig. 14 × 600 diámetros).

Colonias más o menos esféricas, constituídas por células sin pseudovacuolas, sin membrana gelatinosa envolvente, formando una masa celular que no permite la observación de la capa hialina de gelatina. Las células tienen 2-2,5 μ de diámetro y el protoplasma posee aspecto granujiento con gránulos poco abundantes, algo más brillantes que el resto celular y de color azulado más intenso que la masa plásmica común.

Esta planta vive en las aguas dulces y su existencia en las aguas estípticas extiende su *habitat*, lo cual indica su gran resistencia a los factores externos que la obligan a elevar sobremanera su gran presión osmótica interna.

Es poco frecuente y estaba en los remansos formados por el río en la parte norte del puente en la carretera de Niebla a Sevilla. No formaba asociaciones con otras especies vegetales.

Género **Dermocarpa** Crouan.

Dermocarpa aquae- dulcis (Reinsch.) Geitl. (lám. I, fig. 5 × 600 diámetros).

Está constituida por numerosas células epifitas sobre trozos muertos y podridos de distintos tallos vegetales que han caído al río arrastrados por agentes físicos, ya que en el lecho de este río no hay vegetación fanerogámica.

Todas las células tienen una gran membrana, hialina y no albergan filamentos bacterianos de clase alguna. Tienen de 4-8 μ de diámetro. En ningún caso vi la formación de endosporangios. El citoplasma está constituído por gránulos refringentes de color azul-metálico intenso, inclusive en los ejemplares muy pequeños o recién constituídos, como consecuencia de su división celular.

Esta especie del Centro y del Sur de Europa aumenta su distribución geográfica con su hallazgo en Huelva y de su *habitat* muscinal se adapta a esta abundancia metálica en el agua envolvente.

Estaba sumergida en las zonas remansadas de los sitios tranquilos.

CLOROFICEAS

Género **Tetraedron** Kutz.

Tetraedron minimum (Al. Br.) Hansg. (lám. I, fig. 10 × 600 diámetros).

Células aisladas con dos lados cóncavos y los otros dos formando cada uno un ángulo obtuso y las cuatro esquinas bastante

puntiagudas que contrastan con el aspecto clásico de su forma habitual; no se diferencia el pirenoide y el protoplasma muy homogóneo, es de color verde sucio. Células de 15-16 × 15-16 μ de diámetro.

En la zona ocre marginal sobre las pizarras humedecidas en las márgenes del río Tinto.

Género **Scenedesmús** Meyen.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb. (lám. I, fig. 7 × 600 diámetros).

Colonias de dos tipos: unas con dos y otras con cuatro células. Las primeras tienen espinas en cada polo y las segundas las poseen únicamente en las células externas y tanto unas como otras tienen tales apéndices muy desarrollados y generalmente rectos; el protoplasma es muy pequeño, reducido, manifestando claramente su pirenoide y ninguna de las colonias presenta sus células en división vegetativa. Dimensiones, 12-14 × 3-4 μ de diámetro las células y 4-5 μ las espinas.

En las aguas remansadas tintas de las márgenes de este río.

El Género *Scenedesmus*, cosmopolita y de aguas dulceacuícolas, extiende su *habitat* a estas aguas de condiciones tan adversas para la vegetación ficológica.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb., var. *Westii* Morg. (lámina I, fig. 8 × 600 diámetros).

Colonias octocelulares dispuestas en una fila con espinas únicamente en las células externas, sin formación de autocolonias y sin pirenoides muy ostensibles; de 4 × 8 μ las dimensiones celulares.

En los charcos del río Tinto.

Scenedesmus obliquus (Turp.) Kutz. (lám. I, fig. 11 × 600 diámetros).

Colonias tetracelulares heteromorfas, las dos células intermedias fusoideas y las externas débilmente semilunares, acuminándose en una espinita de pequeña longitud, sin pirenoides, autocolonias ni formación de otras células hijas. Células de 15-16 × 4-5 μ de diámetro.

Entre el fango amarillento de los charcos y márgenes del río Tinto.

Scenedesmus abundans (Kirchner) Chodat. (lám. I, fig. 15 × 600 diámetros).

Colonias tetracelulares sin pirenoides ni autocolonias; las células externas con tres espinas cada una, las situadas en los polos muy potentes y la central de pequeña longitud; de las dos células centrales una sin espinas y la otra con dos apéndices de igual tamaño que las externas; de 8-10 × 4-5 μ de diámetro.

Márgenes del río Tinto y pizarras del lecho cubierto por el agua

Género **Selenastrum** Reinsch.

Selenastrum Bibraianum Reinsch. (lám. I, fig. 17 × 600 diámetros).

Escasas colonias constituídas por dos células semilunares formando una cruz, sin diferenciación de pirenoides ni con autocolonias; de 19-20 × 5-6 μ de diámetro.

En las aguas estancadas del río Tinto.

Género **Ankistrodesmus** Corda.

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs. (lám. I, fig. 9 × 600 diámetros).

Células aisladas semilunares con protoplasma muy plasmolizado y sin la presencia claramente manifiesta del pirenoide, en algunos ejemplares con la parte final de los brazos de mayor longitud que el tamaño normal y completamente vacíos; de 18-20 × 3-4 μ de diámetro.

Escasos ejemplares en las márgenes de este río y sin mezclarse con otras especies vegetales.

Género **Stigeoclonium** Kutz.

Stigeoclonium tenue Kutz. (lám. I, fig. 6 × 600 diámetros).

Unico mechón de algas que encontré en el Tinto. Estaba colocado en una zona reofila, adherido a un sustrato vegetal muerto

y las aguas que por allí corrían eran mezcla de aguas dulces procedentes de un arroyuelo y las cupríferas del río. Los trozos de *Stigeoclonium* o mechoncitos desprendidos por la corriente, de color amarillo, tenían sus células muertas debido a que estuvieron cierto tiempo en las aguas estípticas del citado río.

Sobre el tallo muerto presenta células multiplicadoras que, fijándose por un extremo, emiten rizoides para su adherencia y, por la otra zona, se acuminan y dividen estas células varias veces formando un débil filamento que al cabo de cierto tiempo se ramifican y adquieren la forma característica del estado adulto.

Los céspedes viejos no poseen células reproductoras de diseminación, pero estaban en división celular muchas de ellas para aumentar el tamaño del ejemplar.

Presenta con frecuencia en las células colocadas en la parte distal numerosos rizoides, de espesor y longitud variable, algunas veces ramificados, claras señales de su próxima rotura por este sitio, para formar un nuevo tronco de multiplicación vegetativa.

Este género, cosmopolita y de aguas dulces, sorprende su existencia en aguas tan inhóspitas por la excesiva cantidad de los cationes cobre, hierro y azufre.

Las células del eje principal tienen de 12-14 μ de ancho y las de las ramas de 6-8 μ en la proximidad del tronco.

HETEROCONTAS

Género **Tribonema** Derb. et Sol.

Tribonema vulgare Pasch. (lám. I, figs. 1 y 18 × 600 diámetros).

Filamentos sencillos aislados con el protoplasma muy destruído y los cromatóforos colocados en desorden; células de 5-8 μ de ancho por 12-32 μ de largo.

Esta planta es muy resistente a los factores externos, e igual se encuentra en aguas limpias, estancadas y templadas, que en aguas frías, corrientes, más o menos turbias, o en aguas potables, ácidas, etc. El nombre de *Conferva* (nombre antiguo), sustituído actualmente por el de *Tribonema*, alude a su abundancia en sitios

ferruginosos y son varias las veces que se ha encontrado en lugares calizos (terrenos yesosos de Vaciamadrid), así que es una planta de *habitat* muy amplio.

Hasta la fecha no se ha encontrado en sitios cupríferos, siendo Río Tinto el primer hallazgo en este medio. No forma mechones en lugar alguno de esta localidad.

Tribonema aequale Pasch. (lám. I, figs. 2-4).

Filamentos dispersos con claros síntomas de putrefacción (figuras 3-3 A y 4), producidos por el ocre amarillo depositado en la superficie que corroe la membrana y escinde el filamento. En aguas ferruginosas tiene sus filamentos con mayor lozanía, pero aquí, en Río Tinto, debido al cobre, se debilita antes y al depositarse sobre ella el hierro la imposibilita para su fotosíntesis, lo cual, unido a la perforación que ocasiona el hierro, concluye por destruirla y quedan las membranas de cada dos células contiguas formando la H característica de este género (figs. 3-3 A). Células de 8-12 μ de ancho por 4-8 μ de largo.

CONJUGADAS

Género **Spirogyra** Link.

Spirogyra varians (Kutz.) Czurda. (lám. I, fig. 12 × 600 diámetros).

Filamentos poco frecuentes de color verde sucio con protoplasma muy deteriorado y algunas células deformadas, adoptando aspecto de tonel que tienen 54-58 μ de ancho por 62-66 μ de largo; las vegetativas normales tienen 30-34 μ de ancho por 62-66 μ de largo; los zigotos de 28 × 44 μ; 36 × 59 μ; 40 × 40 μ; 32 × 34 μ; las zigosporas tienen el mesosporio con una línea longitudinal y con mucha frecuencia poseen un casquete interpolar de color cobrizo, el cual queda enmascarado por el color verde sucio del protoplasma, habiendo necesidad de que desaparezca éste por la acción del líquido de Hoyer para que se pueda observar el citado color.

Sorprende en esta especie, habitante en las aguas limpias y templadas, su existencia en lugares tan desagradables, luchando con

intensidad en contra del medio para poder alojar algunos filamentos en estas aguas metálicas.

Género **Cosmarium** Corda.

Cosmarium laeve Rab. (lám. I, fig. 13 × 280 diámetros).

Células de 11-13 μ de ancho por 19-21 μ de largo, vistas de perfil; de 23-25 μ de largo por 13-15 μ de ancho y 4 μ en el istmo vistas de frente; zigotos esféricos de 18-22 μ de diámetro. Los cloroplastos son de color verde-sucio, con el protoplasma muy retraído, los pirenoides muy manifiestos; existen células teratológicas, con un hemisoma, dividiéndose anormalmente en dirección perpendicular al eje de mayor longitud de la célula. Los zigotos son relativamente frecuentes, esféricos y con membrana fuerte y transparente.

En las márgenes del río por las inmediaciones de Niebla.

DIATOMEAS

Género **Melosira** Agardh.

Melosira varians C. A. Ag. (lám. I, fig. 19 × 600 diámetros).

Filamentos aislados escasos, de color pardo-amarillento sin autosporas; células de 24-26 μ de ancho por 26-28 μ de largo.

En los charcos marginales del río Tinto. Niebla.

Género **Synedra** Ehr.

Synedra ulna (Nitsch.) Ehr. (lám. I, fig. 20 × 600 diámetros).

Grupos constituídos por cuatro o más células unidas por sus lados mayores, muy vacuolizadas, de color pardo-oscuro y sin reproducción sexual. Células de 6-8 μ de ancho por 200-320 μ de largo.

En las aguas cupro-ferríferas del río Tinto. Niebla.

RODOFICEAS

Género **Chantransia** (Dec.) Schmitz.

Chantransia chalybea (Lyngb.) Fries. (lám. I, fig. 16 × 600 diámetros.

Células de 6-8 μ de ancho por 40-42 μ de largo; esporas de 8-12 μ de diámetro. Con frecuencia tienen sus ejemplares rodeados de ocre amarillo en gran cantidad, destruyendo a la planta por los lugares en que se ha depositado tal materia ferruginosa.

Laboratorio de Ficología.

Jardín Botánico. Madrid, 31-XII-1949.

EXPLICACION DE LA LAMINA I

Fig. 1: *Tribonema vulgare*.—Fig. 2: *Tribonema aequale*.—Fig. 3 y figura 3 A: Filamentos de *Tribonema aequale* muy deteriorados por el efecto de la acción del hierro sobre sus células.—Fig. 4: Filamentos de *Tribonema aequale* con principio de corrosión celular.—Fig. 5: *Dermocarpa aquae-dulcis*.—Fig. 6: *Stigeoclonium tenue*.—Fig. 7: *Scenedesmus quadricauda*.—Fig. 8: *Scenedesmus quadricauda* var. *Westii*.—Fig. 9: *Ankistrodesmus falcatus*.—Fig 10: *Tetraedron minimum*.—Fig. 11: *Scenedesmum obliquus*.—Fig. 12: *Spirogyra varians*.—Fig. 13: *Cosmarium laeve*.—Fig. 14: *Microcytis parasitica*.—Figura 15: *Scenedesmus abundans*.—Fig. 16: *Chantransia chalybea*.—Fig. 17: *Selenastrum Bibraianum*.—Fig. 18: *Tribonema vulgare*.—Fig. 19: *Melosira varians*.—Fig. 20: *Synedra ulna*.

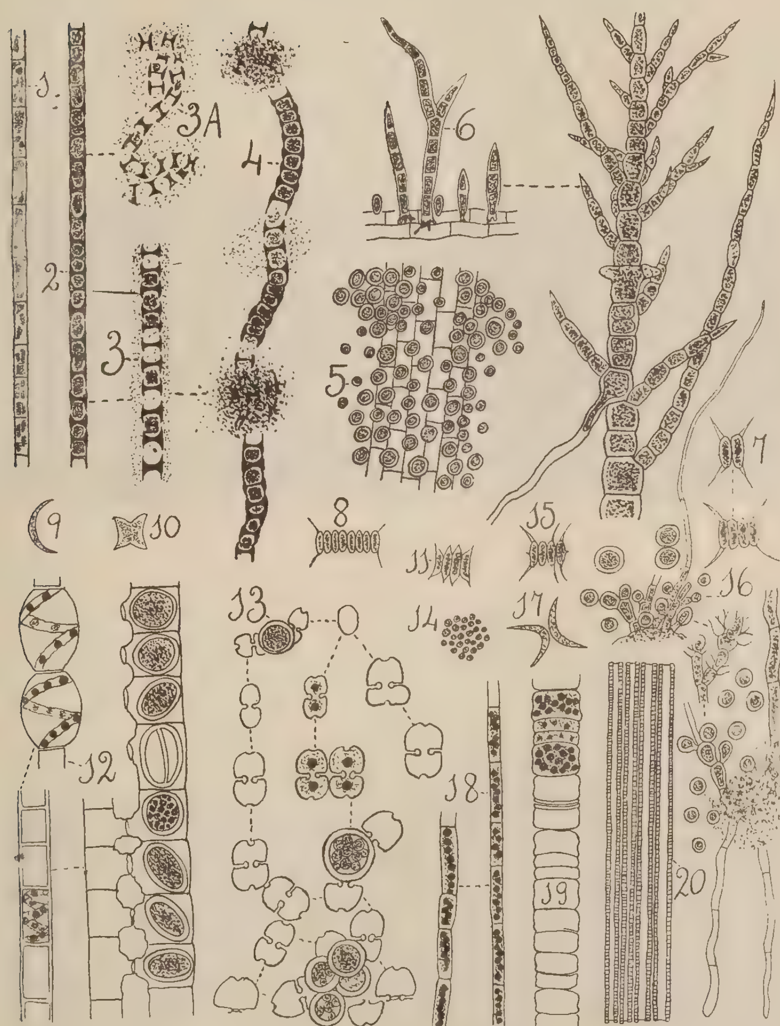
EXPLICACION DE LA LAMINA II

Fig. 1: Río Tinto, aguas arriba de Niebla (Huelva), en cuyas pizarras sumergidas está la alfombra de *Cosmarium laeve*.—Fig. 2: Aguas abajo del puente de la carretera a Sevilla. Niebla (Huelva), con *Stigeoclonium tenue* en aguas con fuerza en la corriente.

EXPLICACION DE LA LAMINA III

Fig. 1: Confluencia del río Tinto con el río Odiel, entre la «Punta del Cebo» en la cual se levanta el monumento a Colón (margen derecha) en Huelva y la «Punta del Picacho», margen izquierda en La Rábida (Huelva).—Fig. 2: «Punta Umbría» (Huelva), en la desembocadura del río Odiel.

LAM. I



Algas del Río Tinto.

LAM. II



Fig. 1.



Fig. 2.
Algas de Río Tinto.

LAM. III



Fig. 1.



Fig. 2.
Algas de Río Tinto.

Estudios sobre flora de las aguas minerales

por

FERNANDO CAMARA NIÑO

PREAMBULO

Esta Memoria es una contribución al conocimiento de la flora de las aguas minerales bajo distintos aspectos científicos que no han sido tratados y de aplicación médica, pues hemos procurado deducir de las observaciones la modificación que opera la flora con su metabolismo en la composición de las aguas y consecuencias sobre los efectos en el organismo humano.

Nuestras observaciones comenzaron por manantiales de agua potable y minerales incontrolados de distinta composición y con flora íntegra para establecer comparaciones. Luego dirigí el estudio a comprobar si la composición química y las cualidades físicas distintas de estas aguas influían en la composición química de las plantas y en la estructura.

Después de esta primera etapa visité algunos Balnearios de distintos tipos, verificando observaciones y reuniendo datos y muestras de la flora.

Dada la amplitud y los distintos campos a que se refieren estos estudios, he verificado trabajos en la Facultad de Ciencias de Zaragoza, Jardín Botánico de Madrid y Laboratorio de Hidrología Médica de la Universidad Central.

Dividiré la exposición en dos partes: una general, y otra especial.

En la primera, a base de observaciones, procuramos aclarar los conceptos de flora, peloides y materia orgánica. Después se exponen consideraciones sobre la flora, en relación con los factores de las aguas y se da orientación para estos estudios.

La parte especial se refiere, en distintos apartados, a estudios de Laboratorio sobre bioquímica y modificación estructural y a las floras de los Balnearios y aguas minerales incontroladas.

He de manifestar mi reconocimiento, ante todo, al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, por haberme concedido una beca para el estudio de la microflora; al doctor San Román, catedrático de Hidrología médica de la Universidad Central, por su orientación y datos facilitados; al doctor Tomeo, catedrático de Química técnica de Zaragoza, en cuyo laboratorio verifiqué varios análisis; a los doctores Albareda y Caballero, por las facilidades de ellos recibidas, y especialmente al doctor González Guerrero, jefe de la Sección de Ficología del Jardín Botánico, de cuya ayuda quedo profundamente reconocido.

Asimismo a todos mis colegas médicos de baños, botánicos y de estudios afines y propietarios de establecimientos minero-medicinales, por todos los datos y atenciones que de ellos he recibido.

Las aguas minero-medicinales donde hemos verificado observaciones son las siguientes:

BALNEARIOS	Altitud	Residuo seco	Composición por litro	Temp.	CLASIFICACION
Paracuellos de Jiloca (Zaragoza)	569	14,595	SH_2 = 11,2 cc. Cl Na = 7,76	15°	Clor. sódica, sulfurosa, hipertón.
Grávalos (Logroño)	340	1,916	SH_2 = 120 cc.	16°	Sulfurado cálcica
Cucho (Burgos)	600	1,966	SH_2 = 76,6 cc.	15°	Sulfurado cálcica
Fitero nuevo y viejo (Navarra)	223	4,6	Cl Na = 2,38 SO_4 Ca = 1,49	47,6°	Clorurado sódico hipertermal
Alceda (Santander)	160	5,89	Cl Na = 2,76 SH_2 = 7,44 cc.	26-27°	Clorurado sód. sulfurosa
Cestona (Guipúzcoa)	60	8,212	Cl Na = 5,53 SO_4 Ca = 1,55	27°	Clor. sulfatada
Alhama de Aragón	660	0,841	(CO_3H) Ca = 1,49 CO_2 = 16,9 cc.	34°	Bicarbonato cál. termal.
Morgovejo (León)	1100	0,312		11°	Oligomet. sulfhídrida
Caldas de Nocedo (León)	1060	0,132	CO_3H Na = 0,171 $(CO_3H)_2$ Ca = 0,016	29°	Oligomet. bicarbonatada
AGUAS LIBRES					
La Junquera (Zaragoza)	210	3,15	Ca = 0,481 gr. Cl = 0,274 gr. SO_4 = 0,537 gr.	13-16°	Sulfatado cálcica
El Torco (Logroño, Galilea)	500	3,835		13°	Sulfatado cálcica
San Martín (Logroño)	380	7,64		14°	Sul. mixta y sulfhídrica
Monasterio de Piedra (Zaragoza)	780			14°	Sulfatado cálcica

CONCEPTO DE FLORA HIDROMINERAL

Como dijo San Agustín que conviene empezar por el principio, vamos a precisar este concepto.

Entendemos por flora hidromineral el conjunto de especies—macro o microscópicas—que habitan en el agua, bien sea en suspensión o en relación con el fondo.

En general, de los tratados de Hidrología médica parece desprenderse que esta flora sólo está integrada por las especies peculiares de Bacterias y Cianofíceas, que se presentan en las aguas de características más destacadas: hipertermales, sulfurosas y ferruginosas.

Estas características hidrominerales y además la sulfatación, en grados muy acusados, impiden el desenvolvimiento de la flora común de agua dulce y, en cambio, sustentan algunos microorganismos para los cuales son necesarias (sulfobacterias, bacterias termófilas, ferrificantes y especies euhalinas), de manera que tienen una flora restringida y peculiar.

Pero la gama de aguas minerales es muy amplia, con términos incluso próximos a las aguas dulces, y teniendo en cuenta toda clase de manantiales, los hay en que se encuentran especies ligadas a la existencia de un elemento mineral, mas un conjunto de acuáticas comunes de distintos tipos; y también hay muchas aguas mineromedicinales oligometálicas y de otros grupos con floras comunes a las de aguas dulces (que también presentan su gama de composición).

En estos casos en que se presentan las especies en asociaciones complejas resulta artificiosa una separación, y por flora del líquido mineral, que es todo un complejo, hay que entender todo el conjunto de especies, tanto las indicadoras del dominio de un elemento (calcófilas, siderófilas, etc.), como las acomodadas. Análogamente a como entendemos por flora de una región no sólo a sus endemismos, sino a todas las especies que viven en ella espontáneamente, muchas de ellas comunes.

La amplitud de flora es variable según las condiciones hidrográficas y físico-químicas. La más amplia es la de las aguas in controladas en estado completamente natural. En los Balnearios, en general, es muy restringida. Sin embargo, hay desagües y de-

pósitos de estas aguas, incluso con especies vasculares. Así, en el Lago del Espejo, del Monasterio de Piedra, donde llenaban el vaso los agüistas, hay una vegetación exuberante de Fanerógamas y Briofitas sumergidas, y el lago del Balneario de Alhama también tiene macroflora.

Y no se crea que esta macroflora sumergida carece de interés y de valor terapéutico. En primer lugar, modifica el agua al desprender oxígeno y calor, además de otras sustancias, incluso sulfhídrico, y haberse comprobado propiedades antibióticas para algunas especies (luego nos ocuparemos de las caráceas). Incluso en el aspecto quimiosintético, aunque no pueda dar mi opinión definitiva, al ver caráceas y fanerógamas sumergidas incrustadas de sulfatos (fuente de San Martín y otras), he pensado que estos procesos pudieran no estar circunscritos a las bacterias, como se supone en la actualidad.

Otro concepto, todavía más restringido, es el considerar como flora del agua sólo la microflora que lleva en suspensión y no la que se encuentra sobre el substrato del fondo o las paredes.

La separación entre flora flotante y sedimentada, para pequeñas masas de agua, es artificiosa; las formas del Plankton se encuentran asimismo sobre el substrato, y muchas son células desprendidas de las especies fijas. La flora, en general, busca substrato sólido, y en éste es donde debe investigarse.

Así, en los Balnearios, de los grifos hemos tomado muestra del raspado interior; en los depósitos, del fondo o de la pared; en las conducciones, lo mismo, etc. Claro está que al mismo tiempo con agua, además que todas las muestras de limo o sedimento van impregnadas.

Sin embargo, aunque así puede observarse la totalidad, desde el punto de vista de la aplicación terapéutica, al exterior o al interior, interesa particularmente la flora restringida que arrastra el agua en suspensión

Aun en las aguas donde se originan precipitados, que no son todas ni mucho menos, es una diferencia radical la que se observa en masa y número de especies entre el líquido y las paredes. Las aguas minerales embotelladas son diáfanas, aun las de aguas sulfurosas blanqueantes, y donde se ve mejor es en los manantiales; por ejemplo, en el de Alceda apenas se distinguen copillos

dispersos enmedio del agua y, en cambio, se agrupan formando masas en el fondo y las paredes.

De todas maneras, aunque la flora sea fija y tienda a sedimentarse, no cabe duda que ejerce influencia sobre la composición del agua y sobre el organismo que la recibe; así, los Streptomyces y otras bacterias difunden productos que pueden dar razón de que el efecto eupéptico de las aguas alcalinas sea ventajoso con relación al de otros preparados; análogamente, las ferrobacterias que probablemente potencian los iones ferrosos y las sulfobacterias que verifican un ciclo orgánico con el azufre.

Toda la flora la consideramos como un conjunto vivo en intercambio con el medio, del que se beneficia y al que modifica (captación de elementos, oxidorreducciones, variación del pH, emisión de sustancias), lo cual tiene interés en Hidrología médica porque explica algunos efectos de las aguas y los lodos.

MATERIA ORGANICA

Es una denominación que flota en la terminología hidrológica de manera imprecisa, pues en algunos casos se refiere sólo a materia soluble o amorfa, y en otros, engloba organismos.

Los análisis acusan materia orgánica en distintas proporciones, según las aguas y, sobre todo, si se opera con agua natural o después de una filtración minuciosa. Claro está que en Hidrología médica interesa el análisis del agua natural, tal como se administra, sin filtración, pero en este caso tienen que resultar englobados organismos o células desprendidas de organismos, es decir, flora flotante.

En los análisis, al operar sobre el residuo seco, en el qua ya se ha destruído la vitalidad, no se puede diferenciar la fracción de materia orgánica vitalizada, es decir, la que integra los organismos, sino que se expresa globalmente.

La proporción es variable, y siendo las sulfurosas las que acusan mayor cantidad, a ellas vamos a referirnos en las observaciones siguientes.

Los hidrólogos franceses consideran como materia orgánica las suspensiones de baregina, aunque saben que en esta materia al microscopio se ven fieltros de begiaotáceas.

En nuestras aguas, análogamente se denominan materias orgánicas (descontando las solubles) a complejos en que van englobadas bacterias y cianofíceas.

En estos grumillos de las aguas sulfurosas (y también en otras), con lo que ha progresado la técnica se puede diferenciar materia mineral cristalina y amorfa, y organismos, pero con todo persisten masas indefinidas.

Hay esquizofíceas y bacterias con cubiertas que al aglomerarse se empastan, y de protoplasmas poco contrastados, que con mediano aumento parecen materias amorfas no térreas, pero que en inmersión demuestran estar integradas por organismos (véase, por ejemplo, Grávalos).

Estos grumos el siglo pasado se tomarían por materias orgánicas, pero aun actualmente quedan en las preparaciones masas en las que no se pueden definir organismos y que tampoco tienen un aspecto definido mineral. A éstas, provisionalmente, se las puede llamar materias orgánicas no organizadas.

Ya en el siglo pasado Lambán (citado por Durand Fardel) dijo que la materia orgánica debía ser detritus de las sulfurarias, y es una opinión muy razonable, pues todas las bacterias, como todos los organismos, tienen su duración y terminan por destruirse.

Según los estudios de Winogradsky, las Begiatoas mueren en cuanto consumen el SH_2 del medio, y aunque existen otras bacterias que lo regeneran, en lo cual parece existir un orden providencial, no cabe duda que se desintegran liberando azufre.

Estando descartada la contaminación para los manantiales mineromedicinales, los orígenes de la materia orgánica no pueden ser más que tres. En algunos casos, al pasar el agua en su trayecto subterráneo por carbones u otros yacimientos de origen orgánico incompletamente fosilizados, puede lavarlos y arrastrar (este origen geológico ya se considera desde hace tiempo, pero tiene que ser excepcional y no da razón ni de la proporción ni de la constancia de ésta).

La mayor proporción de materia orgánica tiene que ser debida a la destrucción de los organismos que integran la flora, y por eso las aguas sulfurosas, que son las que tienen más flora endógena, son las que acusan más. También son a tener en cuen-

ta los residuos del metabolismo de esta misma flora, aunque la emisión sea insignificante.

En resumen, estamos conformes con el doctor San Román de que la mayor parte de materia orgánica que denotan los análisis son, en realidad, organismos.

Para la terapéutica hidromineral, estas materias tienen gran importancia como factor sedante. Así se da el caso de que en aguas sulfurosas abundantes en materia orgánica, por ejemplo, Grávalos, se benefician los reumatismos poliarticulares subagudos y con manifestaciones cardíacas, sin duda porque aquélla atempera el efecto excitante del sulfhídrico. Aguas que por la composición restante parecen contraindicadas para un grupo de afecciones, por la materia orgánica resultan beneficiosas.

LODOS (PELOIDES)

Para hacer algunas comentarios recordaremos primero los conceptos anteriores al último Congreso hidrológico, y después la definición y clasificación acordadas en éste, que se celebró en Dax en octubre de 1949.

Se entienden por lodos las materias untuosas que se presentan en las aguas minerales, bien sea en suspensión, sedimentadas en el fondo o cubriendo como mantos y que se emplean con un fin terapéutico.

La denominación de Peloides fué propuesta en el Congreso de 1927.

Con un criterio hidrogeológico pueden distinguirse en el proceso de formación del sedimento tres orígenes distintos:

1.º Origen mecánico: Partículas arrastradas por el agua, que se depositan al disminuir la corriente en las márgenes y en el fondo. A este grupo pertenecen todos los depósitos arcillosos, limos, fangos volcánicos y, eventualmente, de otros materiales que puede arrastrar el agua de los terrenos que atraviesa.

2.º Origen químico: Precipitación de materias disueltas en el agua, al pasar a insolubles, bien sea por reacción química, por evaporarse el agua o disminuir la temperatura. Ejemplo del primer caso es el carbonato cálcico, procedente de bicarbonato al desprenderse carbónico; del segundo, los depósitos de aguas madres

salinas, y del tercero, la sílice que se acumula en los cráteres de los Geyseres (en este caso, en realidad, se combina la evaporación con el descenso de temperatura).

3.º Origen orgánico: Los depósitos formados por el metabolismo de bacterias u otros organismos. Así, las ferrobacterias y las sulfobacterias originan, respectivamente, hidróxido férrico y sulfatos. También se consideran de este origen los depósitos de partículas de las rocas, que en Geología se llaman de origen orgánico (Carbón, Creta, Trípoli, etc.). Claro está que con un criterio riguroso la formación secundaria del sedimento es mecánica.

En Hidrología médica se distinguían: *Lodos termovegetales, termominerales y termovegetominerales*.

A los primeros no se les debe llamar lodos, sino *masas de algas o de vegetales*. Es impropia la denominación de lodo tratándose de organismos, y el aspecto y la consistencia es muy distinta.

Para los efectos terapéuticos hay que distinguir entre estas «masas de algas», porque son distintas, la bioquímica de las algas marinas (empleadas por Laennec) de la Carófitas (de uso popular, como diremos luego) y de las Cianofíceas, por citar tres tipos extremos.

La naturaleza de la flora de los lodos tiene gran importancia para el tratamiento, ya que son distintos metabolismos vegetales los que se verifican en el seno de un barro de diatomeas, de sulfúrarias, de ferrobacterias, etc. En este sentido los lodos minerales son de efectos más simples, sobre el organismo humano en el orden bioquímico, que los que sustentan vegetación.

La distinción entre termominerales y termovegetominerales no deja lugar a dudas, pero creemos que se debía suprimir el prefijo y decir *lodos minerales y vegetominerales*.

El aplicar la denominación de termales en el extranjero a todas las aguas mineromedicinales da lugar a confusiones. Por ejemplo, en citas botánicas de aguas extranjeras, leemos en el habitat de algunas especies «in thermen», y no sabemos si se refiere a temperatura elevada.

Aunque estos primeros términos están bien establecidos, para detallar más las categorías y uniformar la nomenclatura científicamente, en el Congreso de Dax se acordó la siguiente definición y clasificación:

Definición.—Se designa bajo el nombre genérico de «peloides» productos naturales—consistentes en una mezcla de un agua mineral (comprendida el agua del mar y el agua de lagos salados) con materias orgánicas o inorgánicas resultantes de procesos biológicos o geológicos, o simultáneamente geológicos y biológicos—utilizados con un fin terapéutico bajo la forma de envolturas y baños.

Clasificación Internacional de los peloides (Dax, 1949)

Denominación del Peloide	Origen	AGUA MINERAL			Condiciones de Maduración
		Nat. química	Temperatura		
Lodos (Fanghi) (Muds) (Schalam)	Con predominio inorgánico (mineral)	Sulfurosa Sulfatada Clorurada Bromurada Iodurada	hipertermal homotermal (36-38°) hipotermal	al grifo	a) in situ (sobre el grifo de las fuentes) b) en la bañera
Limanes	Id.	Agua de mar o de Lago salado	hipotermal en la bañera		in situ
Turbas (Torbe, Peats, Meors)	Con predominio orgánico	Alcalina Carbonatada Ferruginosa Sulfurosa Agua de mar	hipertermal homeotermal hipotermal en la bañera	en el grifo	a) cubierta b) cubierta
Muffa (Mouses Beregines)	Id.	Sulfurosa	hipertermal en el grifo		in situ
Bioglados distintos a las mufas. Algas, etc.	Id.	Aguas minerales distintas a las sulfurosa	hipertermal homeotermal hipotermal	al grifo	Id.
Sapropeli	mixta	Alcalina Ferruginosa Sulfurosa	hipotermal en el baño		Id.
Gyttja	Id.	Agua de mar	Id.		Id.

Esta es una clasificación muy completa y razonada científicamente, pero para adaptarla a nuestras aguas y a nuestro lenguaje, haré algunos comentarios.

Deben emplearse para las aguas españolas palabras de nuestro léxico que expresan claramente los objetos y los conceptos sin recurrir a voces extranjeras, de las que resulta confusión.

La palabra «pêloide» no existe en nuestro idioma, pero caso de que se asimile, por semejanza sugiere la idea de filamentos finísimos en suspensión o de masas desflecadas. No expresa el aspecto de la materia sedimentada o que forma cubiertas untuosas, como la palabra *lodo*, y aun para las pequeñas masas dispersas (en suspensión) de las aguas sulfurosas o ferruginosas, es mucho más gráfica y ajustada la palabra *copo*. Aparte de que la aplicación es de masas reunidas, no de partículas dispersas. Añadimos que al describir estas materias hemos empleado las palabras españolas mas gráficas.

La palabra *lodo*, en el diccionario, es «mezcla de tierra y agua», y sinónimas son las de cieno y limo. El Geología se entiende por limo sedimento arcilloso puro o con mezcla de caliza, sílice u otros compuestos, que no involucren la plasticidad con el agua.

Los depósitos sulfurosos y ferruginosos, intervenidos por bacterias, tienen otra significación y origen, pero con todo, por la untuosidad, no resulta impropia al denominación de *lodos*.

Los de Fitero y otros, científicamente son *precipitados de hidróxido férrico*, pero es más sencilla la expresión de *lodo ferruginoso*, y completamente apropiada si hay mezcla con partículas térreas.

Para la materia coposa blanca de los manantiales sulfurosos, pudiera generalizarse la palabra *Alcedina*, con la que designan a la del Balneario de Alceda, donde se produce con mayor abundancia y producción de azufre, análogamente a como ha sucedido en Francia con la Baregina. Estas son voces locales que deben pasar al orden científico, lo mismo que ha sucedido con minerales (Aragonito, Teruelita, etc.). En cambio, *Muffa* para nosotros carece de sentido.

En vez de Limanes debemos decir *limos salinos*, y hay que distinguir de ellos los *depósitos salinos*.

Los sedimentos finamente arenáceos impregnados de sal que

deja al descubierto la baja mar, o los depósitos margosos impregnados de sulfatos de nuestras lagunas esteparias, son propiamente *limos salinos* (clorurados o sulfatados).

Las costras y precipitados de sales de las aguas hiperconcentradas, o que quedan al evaporarse, tienen otra naturaleza, pues ya no se trata de una impregnación de limo y deben llamarse *depósitos salinos*.

Entre estas categorías habrá que distinguir clorurados, sulfatados y mixtos, pues hay de las tres composiciones.

Dentro del primer apartado (lodos o fangos) también habrá que tener en cuenta la composición mineralógica: arcilloso—que no da efervescencia con el ácido—, por ejemplo, Morgovejo; arcilloso margoso, por ejemplo, Arnedillo, etc.

Entre los lodos o peloides no están comprendidas las concreciones de CO_3 Ca que forman las aguas calizas, por ser materias incrustantes, aunque en algún caso tienen significación terapéutica, como diremos a propósito de la cascada de inhalación del Balneario de Alhama.

LA FLORA SEGUN LA COMPOSICION QUIMICA

Para los efectos de clasificación biológica, las más destacadas son las biocenosis de las aguas sulfurosas, ferruginosas, salinas hipertónicas e hipertermales.

SULFOBACTERIAS.—Se denominan así las bacterias que viven en las aguas sulfurosas asimilando el sulfhídrico.

Pringsheim establece un paralelismo entre esta asimilación y la fotosintética con estas dos reacciones sumarias:

En las plantas verdes (fotosíntesis). . $CO_2 + 2\,H_2O = CH_2O + H_2O + O_2$

En las sulfobacterias (quimiosíntesis). . $CO_2 + 2\,H_2S = CH_2O + H_2O + 2S.$

Es de notar que son reacciones hipotéticas, pues no está demostrada la formación del aldehido fórmico. En las plantas verdes el producto que aparece es el almidón, de molécula compleja, y en las sulfobacterias el azufre.

De estas bacterias, las que se conocen mejor en su biología, gracias a los estudios de Hoppe Seyler y Winogradsky, son las *Beggiatoa*. Otros géneros, *Microspira* y *Desulfovibrio*, nombres

puestos por Winogradsky, que después han sufrido dispersión sinonímica, parecen tener respecto a las Begiatoas un metabolismo complementario en el ciclo bioquímico del azufre.

Actualmente se admite que las Begiaotáceas asimilan el SH_2 formando azufre como producto transitorio y, por fin, sulfatos con las sales del medio y que las otras formas espiriloides reducen los sulfatos, liberando nuevamente SH_2.

Estos hechos que exponemos en resumen parecen comprobarse en el examen microscópico de los lodos, pues en las aguas sulfhídricas dominan las begiaotáceas, y en las más sulfatadas y menos sulfhídricas vencen las que llamamos formas espiriloides.

En los lodos sulfurosos hemos visto que unos tricomas de *Beggiatoa* tiene su interior homogéneo y otros granulado, como correspondiendo a distinta fase de asimilación. Respecto a las formas espiriloides, en que no puede definirse el interior, nos ha parecido observar en los grumos de un mismo lodo que donde están más aglomeradas se ve menos microcristalización de sulfatos que donde están más dispersas, como si la presencia de estas bacterias los redujera.

En lo referente al efecto terapéutico, esta flora tiene un gran valor, pues ya no se trata de un lodo y un agua que tenga sulfhídrico y sulfatoiones dispersos, sino en intercambio con organismos que los asimilan y los desprenden, así como también dejan azufre libre, y estos compuestos elaborados por bacterias, como lo comprueba la clínica hidrológica, son más aptos para nuestro organismo que los puramente minerales.

Se nos ocurre la expresión gráfica de que el bañista, al usar la prescripción de estas aguas o lodos con flora quimiosintética, está *en un ambiente de metabolismo orgánico de azufre.*

La proporción y la composición en especies de esta flora, como ya veremos en la parte especial, depende de la del agua.

El sulfhídrico es tóxico para la vegetación clorofílica, y, en consecuencia, en estas aguas no suelen presentarse otros tipos de flora más que estas bacterias y algunas Cianofíceas muy próximas en la clasificación.

Sin embargo, depende de la cantidad y de la mineralización restante, y así hay sulfurosas, como las de Alceda en el desagüe, que consienten una flora bastante amplia.

FERROBACTERIAS.—En las aguas que contienen sales de hierro en disolución se presentan unos organismos que las precipitan al estado de hidróxido férrico.

Los más conocidos son: *Leptothrix ochracea, L. trichogenes* y *Gallionella ferruginea*. También hay otros organismos siderófilos, Esquizofíceas, Algas verdes, etc., que oxidan los compuestos ferrosos (Vouk, Steinecke) y puede, además, formarse el hidróxido por oxidación directa.

Aunque la biología es menos conocida que la de las sulfobacterias, se admiten que transforman los iones ferrosos en férricos según esta reacción:



$$4\ CO_3Fe + 6\ H_2O + O_2 = 4\ Fe(OH)_3 + 4\ CO_2$$

Creemos que la bioquímica de estas bacterias tiene gran importancia para los efectos del hierro en el organismo humano al recibir agua en la que se está verificando este ciclo metabólico donde se potencializan iones.

Por lo demás, las especies comunes tienen un margen de acomodación bastante amplio respecto al hierro, y sólo les resultan tóxicas las concentraciones elevadas de este elemento.

Los catedráticos de Botánica doctores Rivas Goday y Bellot, en un trabajo muy completo sobre flora de Sierra Morena, refieren datos de La Aliseda. Balneario de agua bicarbonatado ferruginosa completamente en ruinas y sin flora peculiar. (El doctor Rivas Goday me ha enviado la lista de especies del manantial.)

En un manantial ferruginoso libre de Bronchales (Teruel) y en otro de Nocedo (León), he visto que, aparte de los precipitados de hidróxido férrico que engloban ferrobacterias, las especies son como en otras aguas no minerales de la región. También conocemos observaciones de Margalef, de aguas no característicamente ferruginosas que contienen organismos siderófilos.

Hay aguas en las que no se desenvuelve flora, pero es por causas interferentes. Por ejemplo, en Río Tinto, sobre el cual ha verificado un estudio González Guerrero, porque además lleva sulfato de cobre; en la galería de Fitero, por la oscuridad y la temperatura.

SALINIDAD.—Hay distintos grados de proporciones y composi-

ción, debiendo distinguir entre predominio de cloruros y de sulfatos.

En general, en las aguas salinas libres de España (lagunas y arroyos) dominan los sulfatos sobre los cloruros; por este motivo, y, sobre todo, porque la mineralización total es menor que la del mar y por otras condiciones del medio, el hecho es que las especies de mayor masa son distintas y las diferencias de flora manifiestas entre las aguas continentales—incluso salobres—y las marinas.

En los Países Bálticos, por ser menor la salinidad del mar, existe mayor analogía, como se ve en las relaciones de especies de algunos trabajos que citamos en la lista bibliográfica.

La concurrencia de especies en la zona de contacto de agua dulce y marina la ha puesto de manifiesto González Guerrero en la provincia de Cádiz, descubriendo además muchas especies nuevas en estas aguas.

Hay aguas cloruradas en España mucho más salinas que las del mar, pero que precisamente por el exceso de salinidad no consienten el desenvolvimiento de flora.

Otras fuertemente sulfatadas no tienen flora porque están en pozos o depósitos completamente a la oscuridad (Fita Santa Fe, Carabaña), y en estas condiciones no puede desenvolverse. Es probable que al aire libre contuvieran las especies de las lagunas salinas esteparias que han estudiado los botánicos (*Chara*, *Ruppia*, etcétera)

Respecto a las aguas libres se observa, en términos generales, que la flora es tanto más rica en especies y mas común con la de aguas dulces, cuanto menor es la salinidad; inversamente, es una flora más pobre y con especies peculiares—halófitas en conjunto—, cuanto más concentradas.

En mi trabajo sobre «Diatomeas de las aguas minerales de Aragón», se destacan estas diferencias, respecto a especies minúsculas. Ahora me referiré sólo a grandes masas.

En Zaragoza, donde las aguas de bebida y riego tienen una proporción a veces notable de cloruros y sulfatos y hay aguas sulfatadas libres, puede observarse la transición de flora dulceacuícola (de aguas duras) a flora mesohalófita.

En Alfranca, que es una finca extensa donde se ha puesto en

regadío una zona de terreno salino con eflorescencias de sulfato y cloruro sódico, he observado la flora de dos acequias, una de drenaje sulfatado sódica y otra de una agua potable dura que nace en la misma finca, pudiendo establecer esta comparación:

Alfranca (agua dura)	Id. Sulfatado sódica (min. 5 gr. por litro)
Asociación mixta de	Dominio de
Potagogeton densus.	*Chara intermedia*
Chara fetida.	con
Callitriche stagnalis.	*Potamogeton natans.*
Nasturtium officinale.	*P. obtusifolius.*
Vaucheria sp.	*Vaucheria* sp.

Sólo damos la vegetación visible sin detallar la microflora.

Las de la primera columna, excepto la *Chara fetida*, también son de aguas finas.

La *Chara* que encabeza la segunda columna hasta ahora sólo la he visto en aguas salinas. Los *Potamogeton* y *Vaucheria* son más bien de aguas dulces, y aquí acomodados.

Hasta siete gramos de mineralización por litro, como veremos en San Martín, todavía hoy concurrencia de especies comunes con halófitas.

Lo que se nota es una regresión de especies potables a medida que aumenta la salinidad, sustituyéndose por halófitas (*Chara intermedia, Ruppia maritima, Enteromorpha,* etc.), sin que se conozcan todavía los pH ni las concentraciones óptimas. Aparte de las diferencias específicas, el número de especies en las aguas salinas es mucho menor que en las dulces.

Para ejemplo extractaremos unos datos de un estudio muy detallado de Margalef sobre tres aguas estancadas del bajo Urgel (véase Bibliografía):

	Altitud	Temp.ª	pH	Ca	Cl	SO_4	Especies
Estanque de Ibars......	220	13-18°	7	0,050	0,7-0,8	poco	90
Charcas Els Prestams...	200	21°	7,3	0,380	0,38	mas	46
Charca Clot Clacuna....	—	23°	8	0,056	5,9	cantidad	26

Observaciones.—*a*) Estanque de Ibars. Macroflora densa a base de Carófitas. Microflora de agua potable.

b) Els Prestams. Reducción de flora. Algunas especies dulceacuícolas y otras basiófilas en relación con el pH. Por la cantidad de calcio los seres son calcófilos.

c) Clot de la Llacuna. Por la abundancia de sales hay pocas especies comunes con agua dulce; las que cita viven también en aguas salobres litorales, aunque son distintas de las marinas.

Como sugerencias sobre el valor terapéutico de la flora salina, recordaremos las *Chara*, vulgarmente asprelas, borlas o madejas de agua, que se encuentran formando vegetación densa en las aguas duras, calizas o salinas.

El doctor Reyes, que fué director del Jardín Botánico, refiere en su monografía de este género, que se atribuye efectos curativos al decúbito sobre ellas, donde quedan al descubierto medio desecadas en la laguna de Daimiel, y realizó experiencias viendo que abonando con estas carófitas se incrementa notablemente el crecimiento de la cebada.

El doctor Caballero, actual director, comprobó con repetidas observaciones que en las aguas estancadas donde se encuentra la *Chara fetida* no viven larvas de mosquitos transmisores del paludismo.

Esta vegetación influye en la pesca, modificándose la calidad y el mismo olor desagradable que desprende la *Chara fetida*, al cual alude su nombre, y la incrustación de carbonato cálcico que se forma sobre ella, indican modificaciones en el agua.

La demostración de la función clorofílica en Biología se hace con plantas acuáticas, por resultar mas fácil. Verifiqué hace años esta práctica con dicha especie, no puedo decir que sea mayor que con otras, pero se nota un desprendimiento activo de oxígeno. Este O_2 es indudable que puede reaccionar con elementos del agua, por ejemplo, verificando la transformación de SH_2 en SO_4.

Las masas de estas plantas que se observan en las aguas libres, pudieran conseguirse fácilmente en las subsalinas o calizas controladas, habilitando un estanque cercado (Alhama, Monasterio de Piedra, Alceda), teniendo así disponible un nuevo medio de terapéutica hidrológica.

Estas y otras especies salinas acuáticas, cuyas agrupaciones llaman «salobre» en Aragón, merecen atención terapéutica.

FLORA HIPERTERMAL

Las aguas mesotermales no acusan peculiaridad, como no sea que la temperatura vaya unida a otro factor de los anteriores.

Así, las aguas oligometálicas de Nocedo en el desagüe al río (28°), la Fuente de Valdeteja, incontrolada pero de naturaleza parecida y la del lago de Alhama de Aragón (32°), son de tipo de agua dulce.

Al contrario, la temperatura de las hipertermales resulta incompatible con la mayoría de las especies. Así es pobre la flora que citamos en Fitero y la que dió Caballero de Arnedillo, integradas a base de Cianofíceas.

Cuanto más elevada es la temperatura son menos las especies comunes que pueden acomodarse y, por otra parte, existen especies que tienen su óptimum en grados elevados. Por estos motivos, en las hipertermales de distinta temperatura, suelen hallarse distintas floras. Así, en Dax (citado por Mozota) son distintas las especies a 45 y 50°.

Miquel estableció como resultado de sus estudios experimentales que las Diatomeas y las Algas verdes toleran perfectamente la temperatura de 35°; pocas especias la de 40°, y que a 50° mueren todas.

Sin embargo, en la Bibliografía de aguas naturales se encuentran citas a mayor temperatura:

Loewenstein: *Mastigocladus laminosus*, en Carlsbad, a 49°.

Belloc: Diatomeas, en Islandia de 45 a 60°.

Karlinski y Teich: En Bosnia, a 51-58°.

Ehrenberg: Algas verdes, en Ischia, a 63-65°.

Certes y Garrigou: En Luchón, etc.

Esto nos hace ver que las condiciones físico-químicas de las aguas hipertermales confieren una mayor tolerancia que el calor obtenido artificialmente.

Hay especies acomodables y también bacterias que necesitan temperatura elevada para su desenvolvimiento. Respecto a estos organismos, hasta 70° es posible su vida, y más todavía las esporas.

La vida de las Algas a estas temperaturas parece imposible, y estimamos erróneas algunas citas que se encuentra en la Bibliografía antigua. Es fácil cometer errores si no se mide, como sucede muchas veces, o si se refiere la temperatura de emergencia del manantial a otros sitios donde se recolecta, que ya es más fría el agua.

Aparte de las «bacterias termófilas», existe un margen de acomodación bastante amplio. El *Mastigocladus* que acabamos de citar, según Loewenstein, vive entre 19 y 52°.

El *Leptothrix ochracea* que hemos visto en Fitero a 47°, se encuentra también en limos ferruginosos fríos. Las especies del depósito de Fitero, donde la temperatura baja hasta mesotermal, se encuentran también en aguas subsalinas o ferruginosas más frías. Y asimismo las *Oscilatorias,* que recogió Caballerro en los lodos de Arnedillo a 43°.

Puymuly, en la salida de agua caliente de una central eléctrica, encontró *Phormidium fragile,* especie común a aguas minero-medicinales alcalinas no hipertermales de distintos tipos.

Respecto a las especies comunes, puede pensarse que, realmente, el medio óptimo de algunas sea temperatura más elevada de la normal y, sobre todo, más constante, como sucede en los manantiales. Así, hay especies de Oscilatoriaceas que se encuentran en aguas corrientes, pero que en las termales desenvuelven una vegetación más exuberante.

Arévalo sustentó la opinión, muy razonable, de que la vegetación termal puede ser resto de la primeramente creada, en aquel tiempo del Génesis en que todas las aguas debían tener temperatura elevada. En «la vida en las aguas dulces», escribió: «...encontramos en este medio las formas más sencillas de la vida preparando el terreno a los demás seres que viven en el agua de temperatura corriente y que ellas mismas, con su gran poder de adaptación, han llegado a poblar, pero en las cuales son también las predominantes cuando la temperatura se eleva en el rigor del verano, como hemos visto a propósito de la variación temporal, cualidad que recordaría su naturaleza. Según esto, las formas del agua termal, lejos de representar una adaptación, vivirían en su medio primitivo».

La flora hipertermal, dentro de que es microflora y a veces cir-

cunscrita a condiciones químicas, se encuentra en un desarrollo exuberante, indicando que vive en un ambiente propicio.

En las mesotermales, que es donde se dan los conjuntos de especies más amplios, sugerimos que la uniformidad de temperatura puede influir en la reproducción de las Algas en el sentido de incrementarse la multiplicación asexual.

El motivo es porque el ciclo biológico de los organismos va ligado al cambio de temperatura durante las estaciones del año. Análogamente a como ocurre en las plantas terrestres con la germinación en primavera, floración, reproducción y paso al estado latente como semilla durante el tiempo desfavorable, sucede en la vida acuática, donde también hay una periodicidad anual relacionada con la variación de la temperatura y el pH, estudiada en particular por Arévalo y Pardo en aguas dulces.

En las aguas estancadas la temperatura disminuye o se eleva ampliamente durante el año y la vegetación algológica se desenvuelve plenamente con el calor (nunca llega en España la temperatura de las aguas estancadas a la de las hiperterminales).

En las hipertermales se conserva la temperatura y paralelamente el pH durante todo el año, no existiendo motivo para que se intercale un ciclo de vida latente, que, en general, va precedido por la reproducción sexual.

Respecto a modificación del agua por el metabolismo vegetal, indudablemente en estas aguas es más uniforme que en las dulces de temperatura variable.

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FLORA

1.º Influencia del aprovechamiento.—Hay que tener en cuenta que es distinta un agua libre que un agua captada.

En general, la flora de las aguas mineromedicinales en explotación es reducida aun la de las que reúnen condiciones físico-químicas para su desenvolvimiento, con relación a la que poseería en estado natural.

En muchos sitios a la luz, pilas, bañeras, etc., la limpieza no deja lugar a la fijación, con el consiguiente desenvolvimiento. En los depósitos o pozos donde se recoge el agua del manantial en los balnearios la falta de luz impide que pueda existir vegetación

clorofílica; no hay Algas ni diatomeas, sólo algunas esquizofíceas y bacterias.

En los Balnearios donde el agua en algún trayecto se encuentra a la luz y al aire libre, se nota una gran diferencia con relación a la de las instalaciones cubiertas. Estos sitios, como los depósitos de Fitero, el lago de Alhama, etc., son los adecuados para conocer la amplitud de flora acuática, que en espacio cerrado y a la oscuridad es restringida. Por ejemplo, el agua de la galería de Fitero, donde recogen los lodos ferruginosos, si estuviera a la luz contendría, además de las ferrobacterias, las otras especies del depósito.

Sólo las aguas de un tipo extremado (como, por ejemplo, la de Paracuellos en el desagüe) al aire libre y a la luz tampoco desenvuelve otra flora que la del manantial.

Los desagües no son adecuados para la investigación, si el agua mineral se mezcla con residuaria o si es la única que se utiliza para todos los servicios, como sucede en algunos balnearios, ya pasado el trayecto de las instalaciones. En estos casos puede encontrarse una flora bacteriana común independiente de la del agua.

Los manantiales naturales sin explotación, de los que hay tantos en España, ofrecen la flora y vegetación menos modificada, pero, en general, el conocimiento de la composición de estas aguas es muy deficiente, porque no han sido analizadas.

2.° MASA DEL AGUA.—Es muy conocido este hecho respecto a las aguas dulces, e influye asimismo en las minerales. En el lago de Alhama o en el lago del Espejo del Monasterio de Piedra, vemos una flora mucho más extensa, con vegetación de fanerógamas, etcétera, que en aguas de pequeño volumen de la misma naturaleza, y lo mismo sucede en otros tipos hidrominerales.

Las especies que enraízan en el fondo y extienden sus hojas por la superficie son distintas, según la profundidad. Así, dentro de un mismo género, el *Ranunculus hederaceus*, pequeño, sólo se encuentra en los arroyuelos, e inversamente, el *Ranunculus fluitans*, de tallos muy largos, en los ríos o acequias caudalosas; lo mismo otras especies.

3.° CORRIENTE DEL AGUA.—En general son distintas las asociaciones de bacterias, algas y hasta plantas superiores en las

aguas de corriente intensa, lenta o detenidas. Por ejemplo, conducción y depósito de Fitero.

4.º NATURALEZA DEL FONDO.—En aguas libres, los fondos limosos, rocosos o de cantarral o piedrecillas, sustentan distintas especies. Así, el lecho de un río podemos verlo invadido de *Chara* y *Potamogeton*, donde el lecho es limoso, desapareciendo en el cantarral. Son conocidas las diferencias en las biocenosis de los arroyos de cuenca silícea insoluble con los que transcurren por terrenos calizos, solubles (esto ya derivado de composición química).

En los Balnearios las paredes de albañilería, y, sobre todo, las pilas, sustentan una flora más pobre que la de los suelos naturales disgregados. En los conductos metálicos casi nula, sobre todo si son de cobre, que no lo toleran ni las bacterias.

5.º COMPETENCIA DE LAS ESPECIES.—También merece recordarse que en las asociaciones acuáticas tiende a invadir una de las especies, y cuando esta vence, sea Carácea, Oscilatoriácea, etc., impide el desarrollo de las demás.

En particular, las caráceas creemos que ejercen una acción antibiótica, por haber notado mayor pobreza de flora en los sitios donde dominan éstas que en los invadidos por otra higrófitas. El profesor Caballero descubrió que estas plantas impiden el desarrollo de las larvas de mosquitos transmisores del paludismo. Sobre esto añadiré al tratar del Balneario de Alceda.

6.º ALTITUD.—En las aguas dulces, que es donde se ha estudiado, las diferencias de altitud acusadas se reflejan en la flora acuática.

En manantiales por encima de 1.000 m. hemos visto *Ranunculus hederaceus* y *R. feniculaceus*, *Chrysosplenium*, *Sphagnum*, etcétera, que no se encuentran en niveles inferiores, aunque las cuencas del agua sean de la misma naturaleza, silícea.

Estas diferencias, muy conocidas por los trabajos botánicos en agua dulce, se reflejan asimismo en las floras minerales.

7.º DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES.—Este hecho de las áreas geográficas (aparte de altitud, suelo, etc.) se deja sentir menos en la flora acuática que en la terrestre. Como ejemplo de este contraste anotamos que la flora de los ríos de Marruecos oriental, apenas se diferencia de la del Ebro y sus afluentes

en Zaragoza, mientras que la de sitios secos sólo tiene un 60 por 100 de especies comunes entre aquella región y la nuestra.

Las especies hidrominerales ligadas a la composición química tienen distribución casi universal por lo conocido hasta ahora. Si se poseyeran datos completos de floras de manantiales de los países limítrofes, seguramente, dentro de composiciones parecidas, tendrán la misma flora que los españoles.

Algunas especies que hasta ahora sólo se han citado en un país, por ejemplo, en el Japón, puede ser que se encuentren en otras aguas de la misma temperatura. Por otra parte, en las bacterias es mucho más difícil dilucidar sobre las diferencias específicas que en las plantas superiores, y por este motivo puede darse el caso de que bacterias aisladas en un agua determinada y descritas como especies distintas sean formas de un tipo de distribución geográfica más amplia.

Sumándose todo este conjunto de factores resultan diferencias florísticas muy notables, que donde se conocen mejor es en toda la gama de aguas dulces (arroyos de montaña de terrenos silíceos y calizos; aguas de curso lento, encharcadas, etc.). Pudiera transcribir ejemplos, pero no lo hago por no salirme del contenido hidromineral, y respecto a estas aguas basta comparar los datos que pondremos más adelante.

ORIENTACION BIBLIOGRAFICA Y METODOLOGIA

En las distintas Bibliografías que tienen relación con este asunto (Bacteriología, Botánica, Hidrobiología general e Hidrología médica apenas se encuentran datos respecto a la flora de las aguas minerales. Sobre la biología de las aguas dulces han recaído, en cambio, muchos estudios que sirven de base y orientación metodológica.

Para emprender estudios de flora de aguas minerales hay que dirigirse, desde luego, a los manantiales, para observar y tomar datos y muestras, y a los distintos campos científicos que hemos enunciado.

Bacteriología.—La mayor dificultad la ofrece el estudio de los microorganismos de dimensiones más ínfimas, donde el mi-

croscopio, a pesar del progreso de la técnica, no llega a definir suficientemente.

Las antiguas «Bacterias pelomorfas», que son las más importantes de las aguas minerales, siguen actualmente sin una estabilidad sistemática. Hay múltiples formas sobre las que no existe acuerdo y pasan en la sinonimia de un grupo a otro.

En estos microorganismos se nota, todavía más que en los vegetales de mayores dimensiones, el efecto pernicioso de la pulverización de especies. El dar como «especies» lo que no son más que formas de variación incluídas en el ámbito de una misma, hace que no se puedan clasificar, incluso por los especialistas de microbiología acuática.

Filamentos de una morfología y habitat que pudieran incluirse en especies que podemos llamar clásicas, aisladas en manantiales por bacteriólogos (*Spirillum desulfuricans* Beyerink, *Actinomyces pelogenes* Sawjalow, *Thermoactinomices vulgaris* Tsilinsky, etcétera), actualmente se pierden en el cúmulo de fluctuaciones y no se pueden encasillar.

Siguen siendo útiles las obras magistrales de Mace y Migula, aunque aquellos géneros han pasado a la sinonimia o se han disgregado (*Streptotrix* = Streptomices; *Cladothrix*, algunos a *Sphaerotilus* por razón de prioridad y otros en distintos géneros; *Leptothrix* se conserva en parte; otras especies se consideran como algas, etc.).

El tratado de Berley compendia todas las especies citadas en aguas sistemáticamente y por substratos, pero es de un manejo muy difícil por la pulverización de especies y por no llevar figuras.

Para el estudio de este grupo visité a los doctores Salvat y Vilas, catedráticos de Microbiología, y al doctor Salaya, especialista de examen bacteriológico de aguas del Laboratorio Municipal de Madrid.

Un Centro especializado para estos estudios es la Sección de Microbiología del Instituto Edafológico, que dirige el catedrático don Lorenzo Vilas.

Botánica.—Para los estudios botánicos, el Centro más adecuado, por reunir más medios de especialistas, bibliografía y colecciones, es el Jardín Botánico de Madrid.

Algas.—El estudio de las Algas, que es el más fundamental

para la flora hidromineral, encuadra en la Sección de Ficología, cuyo director, doctor González Guerrero, es el primer especialista en España. En la Bibliografía cito algunos de sus trabajos de consulta y en su laboratorio y con su asesoramiento he determinado las especies de este grupo.

En este Laboratorio hay reunida y estudiada una cantidad im portante de muestras de algas de agua dulce y de distintas mineralizaciones. De aguas mineromedicinales se ha completado con lo que hemos traído últimamente.

Además, cuenta con una extensa Bibliografía algológica (obras generales y monográficas para la determinación de especies, etcétera, que se citan en la Bibliografía) y exitadas de gran valor como la de Carófitas de Migula y los tipos de la «Sinopsis des Diatomeés de Belgique», de Van Heurk, revisados además por Grunow.

También hay una colección valiosa de Diatomeas en el Laboratorio de Biología de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, procedente del doctor Dosset, que he estudiado especialmente.

Hongos acuáticos.—El especialista adecuado para emprender este estudio es Jordán de Urríes, y los tratados fundamentales son los de Sparrow, Chambers y Mathes. No hay bibliografía española de Hongos acuáticos.

Desde luego, que los hongos no son aptos para la vida acuática, pero por no seguir un rigorismo excesivo se llaman acuáticos a los que viven saprófitos sobre restos vegetales o materias orgánicas o parásitos de algas, Charas, Fanerógamas acuáticas, etc. Por otra parte, en las aguas minerales se encuentran esporas de Mucoráceos, Erisifáceos, etc., que van a parar arrastradas por el viento y luego se desarrollan en los cultivos.

Briófitas.—Hay algunas citas en Casares de especies acuáticas en localidad donde existe balnearios (Liérganes, Puente Viesgo, Cuntis, Caldas de Gérez, Arteijo y Carballino) dudoso que fueran del agua mineral. Estas plantas no toleran el sulfhídrico ni la salinidad acusada. Se conoce mucho de aguas dulces. Yo sólo he encontrado Briófitas en aguas oligometálicas y las ha determinado el doctor Cortés Latorre, especialista de este mismo Centro.

Plantas vasculares.—La flora vascular acuática se ha estudiado menos que la terrestre, notándose gran diferencia en número de citas en las publicaciones y ejemplares en los herbarios.

De aguas minerales, poquísimas (Loscos, en las lagunas salinas de Chiprana; Willkomm, en Fuencaliente, y algún otro dato de los botánicos contemporáneos). En general, de la flora sumergida se ha estudiado muy poco.

Una obra básica que abarca todos los grupos botánicos, y además detalladamente, es «Die Süsswaser Flora Mittel Europas», tratado por varios especialistas bajo la dirección de Pascher. De Microfauna existe otra obra alemana de características parecidas, «Die Süsswaser Fauna Deutschlands», dirigida por Brauer. Pero estos tratados, como las monografías, requieren mucho conocimiento para su manejo.

Ecología y fisiología.—Para orientarse en los aspectos ecológicos y fisiológicos hay que dirigirse, en primer lugar, a los tratados generales, y después a monografías, cuya relación sería muy extensa. El camino más directo es dirigirse al Instituto Español de Edafología, Ecología, y Fisiología Vegetal.

No conozco un estudio especial de las modificaciones impresas por la cantidad de agua ni sobre las modificaciones de la microflora por causa interna o ambiental. La morfología comparada que empezamos a tratar en relación con los factores de las aguas minerales, es un campo virgen.

Recientemente se están descubriendo modificaciones cariológicas en distintas plantas sometidas a la acción de hidrocarburos, fenoles y alcaloides (V. A. Cámara y Dolores Angulo), y en relación con el suelo yesoso de Zaragoza (Acevedo y Lorenzo), lo cual permite suponer que también pudieran darse estas modificaciones de la constitución íntima con los distintos factores de las aguas.

Respecto a los estudios que iniciamos sobre relación entre la composición de las plantas y la del medio acuático, resulta de utilidad todo lo estudiado en cultivos sobre disoluciones artificiales.

No es exactamente lo mismo agua mineral natural que disolución mineral. Para la radiactividad y otros factores que no pueden definirse bien, incluso la vida asociada, el hecho comprobado por la clínica hidrológica es que estas aguas distan mucho de las disoluciones artificiales. Pero dejándolo en su justo medio, no cabe

duda que las composiciones químicas semejantes deben causar efectos semejantes.

Problemas análogos a los que nos sugiere la comparación de especies en aguas oligometálicas y aguas mineralizadas han sido resueltos en los cultivos en disoluciones diluídas y concentradas. Respecto a la influencia de distintos complejos de composición, nos puede ilustrar todo lo ya estudiado experimentalmente sobre necesidades mínimas, proporción y sustitución de elementos, etc.

En resumen, no contamos con un estudio especial sobre las modificaciones químicoestructurales de las especies en las aguas minerales, pero existe una base de conocimiento experimental en medios acuáticos artificiales.

HIDROBIOLOGÍA.—Es el estudio global de los medios acuáticos con su biocenosis, o sea del conjunto de seres vivientes, no sólo morfológicamente, sino en relación con los mismos (influencia de la temperatura, salinidad, variaciones periódicas en la flora y fauna, etc.).

Los estudios hidrobiológicos fueron impulsados en España por don Celso Arévalo, quien fundó en 1912, en el Instituto de Segunda Enseñanza de Valencia, el primer Laboratorio de esta especialidad, cuyos trabajos se publicaron en los Anales de aquel Instituto, y desde entonces continuó una labor incansable (véase la nota necrológica del profesor Arévalo escrita por Pardo en el *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural* de 1945, donde figuran los 82 trabajos de aquel gran español y sabio naturalista). Este Laboratorio fué el germen de la Sección de Biología de las Aguas continentales y lagos españoles.

«La vida en las aguas dulces», de Arévalo, señala la orientación hidrobiológica; además, contiene múltiples datos y observaciones originales, y debe conocerse por todos los interesados en la Biología acuática. Como especialista detalló más en Entomostráceos y Rotíferos.

Don Luis Pardo, actualmente hidrobiólogo del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, tiene múltiples publicaciones que proporcionan datos biológicos de distintas aguas dulces, más detallados en fauna que en flora. Citamos en particular sus completísimos estudios de La Albufera y el Catálogo de los Lagos y Lagunas de España, con indicaciones y bibliografía de 2.474.

Don Ramón Margalef, de Barcelona, desde hace años está publicando unos estudios muy completos sobre la Biología de las aguas dulces de la Región catalana. El conocimiento de estos trabajos, que citamos en la Bibliografía, es indispensable para tener una orientación moderna, además del gran número de datos que suministran sobre flora, fauna y asociaciones vegetales de aguas dulces y estancadas de distintas condiciones. Muchas de ellas se pueden considerar como minerales, por la alcalinidad y composición. Detalla mucho y define asociaciones vegetales típicas.

Sería todavía mayor la aplicación para nuestro objeto de los trabajos hidrobiológicos y botánicos en las aguas continentales si fueran acompañados de los análisis de las aguas, pero, en general, no se ha precisado o sólo se expresa la naturaleza del agua a grandes rasgos (por ejemplo, se mencionan aguas salobres, sin especificar si son sulfatadas o cloruradas, ni el tanto por ciento de salinidad). En aguas dulces, en general, distinguen las *finas* de terrenos graníticos, cuarcitosos o pizarrosos; las *duras*, de terrenos calizos o arcillomargosos, y las *residuales* o abundantes en materia orgánica.

Entre los variados aspectos hidrobiológicos están los de Fitosociología acuática. Margalef ha definido algunas asociaciones de Algas en aguas dulces, y el mismo camino hay que seguir para las aguas minerales.

Para todos estos estudios hay Bibliografía extranjera de aplicación, dada la semejanza de las floras dentro de los mismos grupos de aguas.

Hidrología médica.—En este campo encuadra el estudio completo de las aguas minerales, y en particular el aspecto de aplicación. En descriptiva de flora la contribución de los médicos hidrólogos es pequeña, por no concurrir, salvo excepciones, la formación botánica con la clínica y terapéutica.

Hasta comienzos del siglo actual se imprimieron Memorias de Balnearios, y en ellas algunos médicos directores, que citamos en la Bibliografía, dieron referencias sobre los lodos y citaron algunas especies.

En muchas no se menciona la flora; en otras (Jaraba, La Hermida, Lanjarón, San Hilario, Urberuaga) se dice que en el examen microscópico del agua no se ven algas, pero falta aclarar si

tampoco existe flora sobre el substrato de las paredes o sedimentos, que, aunque sea en capas somera, siempre se deposita y dispersa, puede ser arrastrada por el agua.

Como trabajos de esta época citamos en particular el del doctor Moreno, «Algas termales» (1883), por ser compendiado, aunque detalla poco en la flora.

Después ha decaído la costumbre de imprimir Memorias y, consecuentemente, durante bastantes años se han detenido las observaciones.

Con razón se reconoció en el Congreso de Hidrología Médica celebrado en Dax el año pasado que el conocimiento de los Peloides «se apoya la mayor parte de las veces sobre datos antiguos e incompletos». Por tradición hasta en trabajos relativamente modernos se llaman *Confervas* a todas las algas filamentosas (que desde Linneo, autor del género, ha ido separándose en órdenes y clases distintas).

Modernamente, la Hidrología médica ha asimilado los estudios sobre bacterias quimiosintéticas y dirigido la investigación hacia el aspecto biológico por su repercusión en las aplicaciones.

Este ambiente de investigación se refleja en la cátedra de Hidrología médica de la Universidad Central, dirigida por el doctor San Román.

Como muestra del interés por el estudio sistemático transcribimos unos párrafos de la Hidrología médica de este profesor (véase capítulo de Flora, Fauna, Peloides): «... La flora de las aguas que a nosotros nos parece que adquiere cada día mayor trascendencia... Según criterio de González Guerrero, cuyos estudios algológicos sobre las aguas de la Península son de gran interés y muy detenidos, cada agua tiene su flora especial. Tanto más debe suceder con las minerales...».

Efectivamente, la caracterización florística de las aguas minerales es un hecho, y a precisarla tendemos en este trabajo.

El estudio enfocado hacia las aguas mineromedicinales, requiere una colaboración entre médicos hidrólogos y especialistas de microbiología y botánica.

Los médicos directores de los Balnearios pueden ver si hay flora en el manantial, en las conducciones, en los depósitos o en

los lodos, y recoger muestras para el estudio ulterior, consultando a especialistas.

Los compañeros a quienes me he dirigido hasta ahora me han proporcionado toda clase de datos sobre las aplicaciones y los efectos del agua y el lodo en los respectivos balnearios y facilidades en las visitas para recoger material.

El doctor Abos tuvo la amabilidad de remitirme muestras de Fitero y Grávalos.

En los Balnearios hemos reconocido las aguas en distintos puntos de la instalación desde el nacimiento hasta el desagüe y recogido muestras de lodos, sedimentos y vegetación visible en tubos con la misma agua mineral adicionada de disolución de formol para que resultase al 4 por 100. Para las aguas fuertemente salinas, como las del mar, que no voy a tratar ahora, la disolución debe ser más concentrada.

En ésta disolución y en la oscuridad, las algas y bacterias filamentosas conservan hasta años después el mismo aspecto microscópico que al pie del manantial. No se puede conservar la microflora sólo con agua mineral, porque se altera con rapidez.

Los tipos de macroflora (Carófitas, Briófitas y Fanerógamas sumergidas) se prensan entre papeles, renovándolos hasta que estén secas como se hace para los herbarios. Todo etiquetado con fecha, localidad y detalles del medio.

La determinación de las especies es una necesidad previa para conocer su biología, detallar más los efectos, deducir consecuencias de aplicación y emprender otros estudios experimentales.

En Hidrología médica se considera de importancia la flora por la repercusión de su metabolismo en el agua y en los aplicaciones terapéuticas.

Hay, además, otro aspecto de investigación que iniciamos en este trabajo, que es determinar la influencia de las aguas minerales sobre la composición química y estructural de las plantas acuáticas, para deducir de ello consecuencias respecto al organismo humano.

Respecto a repercusión sobre la vida vegetal, las aguas minerales nos ofrecen complejos físicoquímicos de manifiesta influencia.

Cada agua mineral tiene su complejo distinto, dándose en nuestros manantiales toda la gama de temperaturas, desde 5 a 70°, de

radiactividad, y de composición cualitativo-cuantitativa, que, habiéndose determinado en gran parte, sirven de medios valorados para precisar su influencia sobre la vida vegetal. Cada agua presenta en estado natural aquella flora que armoniza con el complejo o que se comoda al mismo.

Este estudio ecológico-fisiológico, aunque referente a organismos vegetales es de interés para la Hidrología médica, porque si llegamos a demostrar, por ejemplo, que la composición físico-química del agua modifica la composición química de las plantas acuáticas y que induce modificaciones en la estructura, incluso en la constitución cromosómica, éste será un punto de apoyo para el conocimiento de la acción fisiológica y terapéutica en el organismo humano.

Desde luego, sería una necedad equiparar una planta a una persona, pero coinciden en que son organismos. En la asimilación del agua y sus electrólitos, que es un aspecto semejante, podemos aquilatar en las plantas como no puede hacerse en el organismo humano, porque una planta la podremos analizar en parte o en su totalidad en cualquier momento y respecto a la estructura aparente e íntima (cariología) sucede lo mismo que en las plantas, la podemos investigar con toda amplitud.

PARTE ESPECIAL

NUESTRAS PRIMERAS OBSERVACIONES EN TRES MANANTIALES

Para dar comienzo me limité a tres manantiales de distinta composición situados en el valle del Ebro. Dos de ellos de aguas minerales de uso popular medicinal, sustentando flora y otro de agua potable para comparar.

Estos manantiales son: La Junquera, en las afueras de Zaragoza, sulfatado cálcica; San Martín (provincia de Logroño, cerca de la estación de Mendavia), sulfatado sulhídrica, y la que origina el río fresco en Castañares de Rioja (Logroño), de agua muy fina. Las dos primeras son unas de tantas aguas libres de uso medicinal que no figuran en los catálogos hidrológicos.

Datos de La Junquera pueden verse en mi trabajo sobre «Aguas mineromedicinales de Zaragoza». Aquí recordaremos brevemente,

que filtra por un horizonte yesoso y, en consecuencia, es sulfatado cálcica muy dura y que la fuente de un caudal variable, aproximadamente seis litros por minuto, nace en el cauce del Huerva, originando un arroyo que corriendo por el cascajo se incorpora al río. La macroflora la hemos observado en una poza, por esto y por el pequeño caudal es agua tranquila; el fondo limoso y, en consecuencia, algo turbia. Se nota incrustación en las algas filamentosas y en las caráceas.

A la fuente de San Martín me referí en «Estudios sobre Flora de La Rioja», aunque muy a la ligera, por no tratar entonces de hidrología. En aquella Memoria pueden verse algunos datos geológicos de las escarpas con yeso y sulfato sódico, a cuyo pie se origina.

Esta fuente, a la que acudían bastantes agüistas de los pueblos (después fué clausurada), se extrae de un pozo con una bomba, y recién salida tiene un olor sulfhídrico marcado.

Contiguas a esta fuente hay unas estancas. La mayor, de unos 60 × 25 m., y aproximadamente 1,5 de profundidad.

El agua estancada no desaparece nunca, porque recibe alimentación por un regatillo, de agua dura (sulfatado cálcica), además de la filtración subálvea y sobrante del agua sulfurosa. Una vez estancada se mineraliza más, por la abundancia de sulfatos sódico y cálcico en aquel terreno (el mineral de las escarpas es Glauberita), y adquiere un sabor acusadamente amargo, de manera que sin haberla analizado la considero sulfatado mixta.

El agua de las estancas es verdosa y turbia, no distinguiéndose el fondo por reflexión. Este color es debido a la espesa masa de caráceas que sustenta. Las orillas están cubiertas de una espesa formación de carrizal.

El fondo es de un limo margoso, que, en general, desprende olor sulfhídrico. Sobre las plantas sumergidas la concreción limosa (y sulfatada) está en relación con al profundidad del agua. Así, las Charas del fondo, más crecidas, son muy flexibles, y las del margen con poca agua, más rígidas.

Los Myriophyllum del margen y las bases de las aneas y carrizos están forradas de limo, cuyo aspecto microscópico diremos luego.

La cuenca de origen y curso del río Fresco, mejor arroyo, tie-

ne unas condiciones totalmente distintas de la de la cubeta salina del valle del Ebro, donde afloran las anteriores.

Estas aguas filtran por terrenos muy poco solubles. La cuenca es una llanada silícea, toda procedente de arrastres de la Sierra de la Demanda, que es de esta naturaleza. También hay caliza en esta sierra, pero la proporción en el horizonte por donde filtran las aguas es pequeña y, en consecuencia, muy fina.

Nace al pie de una ribazada en el mismo cauce del río Glera, cerca del pueblo de Castañares (enclavado en la Rioja alta; la fuente anterior es de la Rioja baja).

El caudal, aproximadamente de 500 litros por minuto, se incorpora al río, formando un arroyo de corriente fuerte y agua muy transparente. No se forman incrustaciones, y el lecho es silíceo, sin masas de Algas.

Características de estas tres aguas

	Altitud	Dureza total (Boutrón)	Miner. total gr. por litro	Ca gr. por litro	Temp^a.	pH	Clasificación
La Junquera.. (Zaragoza)	300	154°	3,15	0,481	13-16°	6-7	sulf. cálc.
San Martín... (Logroño)	380	164-198°	7,64	—	14°	7	sulf. mixta
Río Fresco... (Logroño)	600	8°	0,12	0,0536	12°	6	oligometálica

Más diferentes son todavía las condiciones físicas: agua de poco volumen y curso lento; agua estancada, y agua de corriente fuerte, respectivamente.

Comparación de la flora en especies de mayor masa

Río Fresco	La Junquera (en el Huerva)	San Martín (en las estancas)
Berro común y Apios acuáticos (*Apium* y *Sium*)	Berro común y Apios acuáticos	ninguno
Callitriche stagnalis	*Chara fetida* (dominante)	*Chara intermedia* (dominante)
Lemna minor	*Potamogeton densus*	*Potamogeton pectinatus*
Lemna gibba	*P. trichoides*	*Myriophyllum spicatum*

(La microflora la damos en el capítulo siguiente.)

La Junquera es un caso de extensión de las especies de un río a un manantial, aunque sea agua más sulfatada.

Las estancas de San Martín no consienten la flora común de agua dulce, para la que resulta tóxico el exceso de sulfatos.

Las especies del arroyo Fresco se encuentran igualmente en el río Glera, donde desagua; sin embargo, la corriente la consideramos un obstáculo para la invasión ascendente.

Desde luego, los centros de dispersión de las especies de los ríos han tenido que ser sus manantiales, y en éstos es donde deben encontrarse los tipos morfológicos y estructurales más puros. Muchas semillas pudieran llegar por el aire, pero, en resumen, opinamos que los biotipos vegetales del agua son más próximos a los primitivos cuanto más se aproximan a los nacimientos, y que la caracterización de las especies de agua dulce debe realizarse con los tipos de los manantiales.

CONSIDERACIONES SOBRE ESTAS ESPECIES. — Daremos comienzo por el género *Chara*. Es propio de aguas bastante mineralizadas (duras por lo menos), siendo una comprobación más el no haberlo encontrado en el río Fresco.

Las especies de este género, que hemos estudiado con la completísima Monografía de Reyes, son difíciles de determinar, por su polimorfismo, y, por otra parte, cuando las recolecté, no habían desarrollado sus órganos reproductores.

La primera consideración que se nos ocurre es si para las especies de este género (análogamente a lo que se ha comprobado en el reino animal respecto a algunos crustáceos) existirán variaciones morfológico-estructurales relacionadas con la salinidad del medio.

Hemos observado que aparte del tamaño, longitud de tallos, grosor, etc., que pudiera explicarse por la profundidad distinta de los fondos, existen diferencias en la espinación. Las charas del Huerva (agua cálcica) apenas presentan espinas. La espinación se manifiesta en las de aguas clorurado sulfatado sódicas, como en la acequia de Alfranca, que citamos en el apartado de salinidad, y todavía es más acusada, en relación con la mayor disolución de sales, en las estancas de San Martín.

En la lámina I representamos las secciones de los tallos de la *Chara* del Huerva y de la de Alfranca, eligiendo tipos medios—poco más o menos todos son así—. La de San Martín no la hemos dibujado, pero en conjunto es algo más espinada, pudiendo servir la del nmero 3 de la figura para un entrenudo central.

En las de La Junquera, el Huerva, etc., que hemos determinado como *Chara fetida*, los tubos corticales son aproximadamente del mismo diámetro, y la espinación apenas insinuada. La incrustación, que no se representa en la figura, es franca.

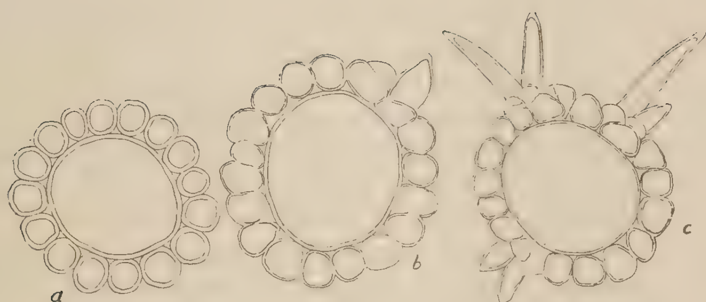
Las de aguas salinas, San Martín y Alfranca, que determinamos como *Chara intermedia*, son mucho más crecidas, menos incrustadas y, sobre todo, difieren por la espinación (hay que notar que Reyes, entre las muchas variedades de la fetida, dió una variedad hispida). Para incluirlas en la *Chara hispida* nos detiene que las espinas, en general, están aisladas, y que, en conjunto, nuestros ejemplares no son tan espinados como los que representa Reyes en sus figuras.

Desde luego, por el conjunto del aparato vegetativo y, sobre todo, por el aspecto, son distintas las que damos como *fetida* e *intermedia*, pero acaso estudios ulteriores comprueben esta suposición que apuntamos de que especies consideradas distintas sólo sean variaciones por influencia del medio.

La incrustación caliza he visto que está relacionada no sólo con la mineralización del agua, sino también con la cantidad. Ya lo hemos consignado a distintas profundidades de la estanca; también en el Huerva he notado que la *fetida* está más incrustada en los charcos del cauce que en el río, como si las sales calizas se fijaran más sobre esta planta al evaporarse el agua. Y el mismo hecho que en las aguas salinas estén menos incrustadas, creemos que no sólo sea debido a la diferencia de composición, sino a que la masa de agua es mayor en estas que hemos observado.

Esto mismo lo he visto en otras aguas. Así, en la fuente del Torco, sulfatado cálcica, de la que luego me ocuparé, como es de poco fondo, las *Charas* son pigmeas y muy incrustadas. Donde se reúnen las aguas de este manantial con otras en el mismo barranco, hemos visto en pozas de mayor fondo la misma especie, mucho más desarrollada y menos incrustada. En los charcos que quedan medio secos en los estiajes, están más rígidas. No cabe duda que

LÁMINA I



Cortes de tallos de *Chara*. *a*, del Huerva. *b*, del agua salina de Alfranca en un entrenudo central. *c*, id en otro terminal. En las filas longitudinales no hay altenancia. Aumento × 25.

con el reposo y al aumentar la concentración del agua se incrementa el depósito de sales calizas.

Además de las caráceas, presentan incrustación otras especies sumergidas, las *Potamogeton* y *Miriophyllum*, de San Martín, y las Algas filamentosas (*Œdogonium*, *Cladophora*, *Tribonema*), de La Junquera.

En otras aguas y en otras especies también hemos comprobado lo anterior. Así, el *Ranunculus feniculaceus* en un pocillo del cauce del Curueño (montañas de León), en agua tranquila lo hemos visto incrustado, mientras que en aquellas aguas corrientes, manantiales, etc., de poca mineralización, no lo está nunca.

En general, los tallos delgados (y los tallos filamentosos de las Algas) ofrecen facilidad para la incrustación. La incrustación de las cañas de los *Phragmites* que antes citamos, opino que es por el fieltro de *Phormidium* que las envuelve, pues sin cubierta de Algas en el Huerva y en otros muchos sitios están sin incrustar.

El *Potamogeton densus*, como en general todos los de su género, es de agua potable, y vemos que no se adapta a la salinidad de San Martín, etc. Por el otro extremo, en las aguas finas oligometálicas, como la de Castañares, hasta ahora no lo he visto.

El *Callitriche stagnalis*, tampoco lo hemos visto en aguas sulfatadas, aunque es común en las aguas de riego de Zaragoza más o menos duras (Asso citó el *C. verna*, fácil de confundir).

Los Berros (*Nasturtium*) y los Apios acuáticos (*Apium*, *Sium*) vemos que toleran grados de dureza bastante elevados, pero no la salinidad. En estas especies tan comunes es donde ha recaído nuestro estudio comparado sobre composición química y estructura.

En resumen, en la Flora macroscópica vemos que, paralelamente a la composición de las aguas, existe una gran diferencia, hecho ya conocido que hemos podido comprobar una vez más.

En estas modestas observaciones nos hemos referido a aguas de una misma región geográfica y poco discrepantes por su altitud, para, eliminados estos factores, poner de manifiesto cómo se acusan las diferencias de composición química en las asociaciones vegetales.

MICROFLORA DE ESTAS TRES AGUAS

Río Fresco.—Es un arroyo de agua muy limpia, fondo de cascajo silíceo y corriente fuerte. Está bastante cubierto por las especies que citamos antes.

Las agrupaciones de la microflora significan muy poco en la masa vegetativa. *Batrachospermum moniliforme*, que es la más voluminosa (de unos centímetros), está muy dispersa. Algunos grijos del fondo presentan una capa somera de croococáceas, y sobre las ramillas y raíces de las orillas se encuentran pequeñas marañas de *Vaucheria* y *Melosira*. Predominan en el fondo limos y cantos en que no se distingue nada vegetativo a simple vista.

Todas las muestras permanecen inalteradas por el ClH, demostrando que carecen de fracción caliza, y al microscopio, en luz polarizada, se ve que dominan las partículas de sílice.

Describiremos las asociaciones de microflora, cuyas especies, en parte, van representadas en la lámina II.

1.ª Céspedes de *Batrachospermum moniliforme* Roth. Mucilaginosos, desflecados en el sentido de la corriente y densamente ramificados, pardos o amatista, según la luz.

Ya a simple vista se distingue muy bien la disposición arrosariada; al microscopio (lám. II, *a*), unos glomérulos se ven pardos y otros violeta; no lleva acompañamiento de epifitas ni contiene diatomeas, siendo un césped muy limpio. Especie de aguas frías.

2.ª Cubierta verde negruzca de los grijos sumergidos. El raspado se disgrega con las agujas en granos de sílice, con aglomeraciones de algas unicelulares, opacas por su espesor.

Las masas son fundamentalmente colonias de *Microcistis parasitica*, *Merismopedia glauca*, *Clorococcus* sp., formas reducidas de *Oscilatoria* de tipo borzioide y varias diatomeas:

Pleurosigma modiferum Kütz.	*Acnanthes* sp.
Melosira varians Ag.	*Navicula* sp.
Surirella ovalis Brev.	*Cocconeis* sp.
Gomphonema olivaceum Kütz.	Etcétera.

3.ª Orillas del cauce, entre raíces, musgo y hojas podridas con limo. Las especies fundamentales que llaman más la atención por

su abundancia son: *Melosira varians* y *Meridion circulare* (*As. Melosiretum rivularis*).

A simple vista, en la preparación disociada se distinguen hilillos tenuísimos, verdes, algo consistentes, que son las filas en que se presenta la primera especie. Se encuentran cadenetas de distinto grosor, la que hemos representado en la figura (*b*) es de las más estrechas; en el mes de abril se encuentran abundantes auxosporas.

A pesar de ser este medio limoso, las filas de *Melosira* son muy limpias, sin epifitas, como las presentan los filamentos de *Vaucheria* u otras algas verdes celulósicas; sin duda, la cubierta silícea es inadecuada para la implantación de epibiontes.

El *Meridion circulare* Ag., muy abundante en esta agua, varia ampliamente en sus proporciones. En la figura hemos representado un tipo de células realtivamente estrechas; otras son más cortas y más gruesas.

También abunda mucho la *Fragillaria viridis* o *mutabilis* con las valvas adheridas en cintas largas, de la que he dibujado un fragmento y cordones gelatinosos con alineaciones de *Achnantes lanceolata* Grun.

De este último se encuentran muchos sueltos por las preparaciones y, como todas las diatomeas, es de proporciones variables; en general, los pequeños son algo más aguzados y romboideos que los mayores.

Siguen en frecuencia las especies catalogadas en el género *Navicula*. La *Navicula peregrina* Ehr. tiene un tamaño y proporciones parecidos a la anterior, pero se distingue muy bien por la estriación, además que las Navicula no se presentan incluídas en cinta gelatinosa. Se encuentran también:

Navicula viridis Kütz. (raza más estrecha que la que dibujamos en San Martín).

N. vulgaris Heib.; de ésta he visto parejas.

Synedra ulna Ehr., de distintos tamaños, suelta y en pareja.

Desmidiáceas: Abundan poco; han salido *Closterium moniliforme* y *C. striolatum*.

Clorofíceas: *Oedogonium* sp., *Chlamidomonas* sp.

Conjugadas: *Spirogyra* sp.

Cianofíceas: *Lyngbia kützingii*, y masas gelatinosas de *Microcistis* entre tierra.

También he visto un copépodo y un rotífero que tengo dibujados sin clasificar.

4.ª Madejillas y marañas verdes, separadas de la corriente fuerte del centro

Es una asociación de *Melosira varians* Ag. y *Vaucheria sessilis* Lyng.; abunda también mucho el *Meridion* y las especies anteriores.

La *Vaucheria* está muy poco ramificada y con escasos órganos reproductores. En general, muy limpia la membrana de epifitas: sólo se ven dispersas *Cocconeis placentula, Gongrosira incrustans* y *Achnantes minutissima* Kz.

Algunos filamentos, como el que hemos dibujado, se encuentran densamente cubiertos por estas epifitas y con el protoplasma retraído, como si los epibiontes restaran vitalidad.

Es una asociación idéntica a la que González Guerrero estudió en «El cladophorethum hispanoargentino», que aquí se da sobre *Vaucheria* con las mismas especies.

También se encuentran fijos sobre esta especie algunos filamentos de *Tribonema vulgare* y de *Uronema confervoides*.

Casi todo lo que se ve de *Spirogyra* son segmentos unicelulares (la recolección fué en el mes de abril), algunos articulados, de dos a cuatro células. Cordones gelatinosos de *Achnantes* y las mismas diatomeas antes citadas, a las que añadimos:

Navicula major Kütz. (escasa).
N. criptocephala Kütz.
Staurosira acuminata Grun.
Cymatopleura solea Brev. (escasa).
Cymbella cespitosa Kz., etc.

Mas Rotíferos y otras formas animales.

FUENTE DE LA JUNQUERA.—La microflora la he observado en el mismo pocillo de la fuente, que, como está más elevado que el río, conserva siempre inalterable su composición hidromineral. Además, he examinado la cubierta vegetal del vertido al Huerva de la Fuente de La Teja, cercana y de la misma composición (véase dicho trabajo), que está muy resguardada y, por tanto, conserva su vegetación más íntegra.

Lámina II.—Microflora del río Fresco (Castañares de Rioja):

a.—*Batrachospermum moniliforme* Roth.
b.—*Melosira varians* Ag.
b'.—Idem auxosporas.
c.—*Ulothrix tenerrima* Kütz.
d.—*Meridion circulare* Ag.
e.—*Achnantes lanceolata* Grun.
f.—*Fragillaria virescens* Ralf.
g.—*Pandorina morum* Bory.
h.—Aglomeración de *Criococus.*
l.—*Phormidium Retzii* Gom.
m.—*Microcistis parasitica.*
n.—*Navicula vulgaris* Heip.
o.—*Clorococcum.*
p.—*Coelastrum microporum* Näg
q.—*Achnantes minutissima* Kz.
r.—*Cocconeis placentula* Ehr.
s.—*Cymatopleura solea* Brev.
V.—*Vaucheria sessilis* con epibiontes.

LÁMINA II



Microflora del Río Fresco. Castañares de Rioja (Logroño).
a, con poco aumento. Las demás aproximadamente × 600.

La macroflora descrita la observé en una poza donde se reunía el año pasado el agua de La Junquera en pleno aluvión del Huerva, pero ésto ya se ha modificado por el curso del río y, por otra parte, es común con aquél, que también es de agua dura.

El limo de la fuente, que incrusta las algas, al microscopio se ve que está compuesto de granos de sílice y cristalillos, que parecen de yeso en luz polarizada, partículas arcillosas y calizas.

La parte sumergida y por donde escurre el agua debajo del caño, está cubierta de un tapiz de *Cladophora fracta*, en césped corto, denso, sobre el cual a simple vista puede distinguirse la incrustación y otras masas vegetativas de este aspecto e interpretación macroscópica (lámina III):

1.° Pelusas mucilaginosas verdes, de cadenetas y hasta mallas de *Diatoma vulgare* Bory.

2.° Masas mucilaginosas amarillentas, en cuya resolución microscópica dominan los filamentos hialinos, terminados por frústulas de *Gomphonema olivaceum* Kütz (s. l.).

3.° Copos filamentosos tenues de color verde alegre: Al microscopio unos son tramas de *Stigeoclonium protensum* K., muy ramificada, y otros de *Tribonema vulgare* Pasch. f.ª también intrincada, pero de filamentos sencillos. Estas no suelen presentar incrustación, pero llevan numerosos grupos de diatomeas epifitas.

La *Cladophora* se presenta con distintos grados de incrustación. Hay ramificaciones completamente envueltas por gránulos minerales de la composición antes dicha, con irradiaciones densísimas de *Synedra*, cadenetas intrincadas de *Diatoma vulgare* y filamentos numerosos de *Lyngbia limnetica* Lemm., más el *Gomphonema*; quedando sólo descubiertos los extremos de las ramas (*k*).

En otras muestras, por el contrario, esta incrustación la presentan el *Tribonema bombicinum* y *Oedogonium* sp., mucho menos abundantes, y la Cladophora está al descubierto, sustentando sólo Diatomeas.

De las demás especies que citamos de Cianofíceas filamentosas, se presentan tricomas, pero muy esparcidos.

La única que forma masa apreciable es *Stigeoclonium protensum*, no presenta incrustación, sólo Diatomeas.

Algo incrustada se presenta la *Tribonema vulgare*; esta es-

pecie tiene el aspecto de la figura (*b*), con la clorofila en dos bandas longitudinales más o menos anastomosadas.

Entre tierra con Microcistis, surgen los *Phormidium*, de los cuales también se ven filas sueltas por las preparaciones, así como porciones separadas de las *Oscillatorias*.

Aunque he anotado independiente los inventarios de cada preparación, no los voy a dar, porque, en realidad, es todo una misma asociación vegetal, un *Cladophoretum fracte*, cuyo acompañamiento más destacado es el que acabo de enunciar. Las demás cianofíceas y diatomeas pueden verse en la columna anterior y en la lámina III, compuesta de dibujos tomados directamente al microscopio. Tengo que añadir pocos comentarios:

Del acompañamiento de Cianofíceas, la más abundante es *Oscillatoria irrigua*, que forma pequeñas masas. Con ella la *Oscillatoria anguina*, más estrecha, azul muy claro, casi hialina y apenas perceptible la segmentación.

La *Lyngbia Kützingii* se presenta desprovista de vaina en la terminación y parece también *Oscillatoria*.

Las *Synedras* varían tanto de dimensiones que parecen distintas especies. Y lo mismo le sucede a las Diatomas, siendo abundantísima la forma alargada, y escasa la corta y gruesa.

Entre las que doy como *Pleurosigma modiferun* = *Spencerii*, los hay casi rectos, apenas incurvado en el extremo, como la variedad *subsalinum* H. P. (en la Monogr. de Peragallo). De este grupo no sé distinguir más que una especie.

La clasificación en fresco para diatomeas, es muy difícil. Por ello y no ser especialista, no pretendo una gran exactitud.

Fuente de la Teja.—Toda la caída del agua al Huerva en una altura de un metro y medio está cubierta por grandes céspedes de *Vaucheria sessilis*, con anteridios y oogonios continuos, como en la figura (*u*) (lám. III). Entre ella, pero sin mezclarse, se encuentran un musgo y una hepática, que son *Didymodon tophaceum* y *Pellia Fabronniana*.

Entre la *Vaucheria sessilis* se presenta la misma microflora y diatomeas que en La Junquera, hecho que va en contra con el concepto de fidelidad en las asociaciones vegetales. Por otra parte, la *Cladophora fracta*, en otras aguas lleva distinto acompañamien-

Lámina III. Microflora de la Fuente de la Junquera.

a.—*Stigeoclonium protensum* Kütz.

b.—*Tribonema vulgare* Pasch. Forma con la clorofila tendiendo a dos filas longitudinales.

c.—*Oscillatoria anguina* (Bory) Gom.

d.—*Phormidium tinctorium* K. Sobre tierra.

e.—*Lyngbia Kützingii* Schmidle.

f.—*Oscillatoria irrigua* Kütz.

g.—*Cymbella prostrata* Ralf.

h.—*Lyngbia Kützingii* Schmidle.

i.—*Phormidium tinctorium* K. Epifito sobre la *Cladophora* (tricoma y fila de cálulas desprendidas).

k.—Extremo de una rama de *Cladophora fracta* con la cubierta incrustante térrea, con haces de *Synedra*, cadenetas de *Diatoma elongata* (*l*) y *Phormidium* (con poco aumento).

m.—*Diatoma vulgare* Bory, de frente y de perfil. Escasa.

n.—*Diatoma elongata* Ag., de frente y de perfil. Copiosa.

o.—*Synedra ulna* Ehr. Extremo de una frústula.

p.—*S. ulna* var. (para los autores).

q.—*Gomphonema olivaceum* Kütz. f.ª angustata.

r.—*Gomphonema olivaceum* Kütz. f.ª subcapitata, más escasa que la anterior.

s.—*Vanheurkia vulgaris* Thw.

t.—*Achnantes afinis* Grun. De frente y de perfil.

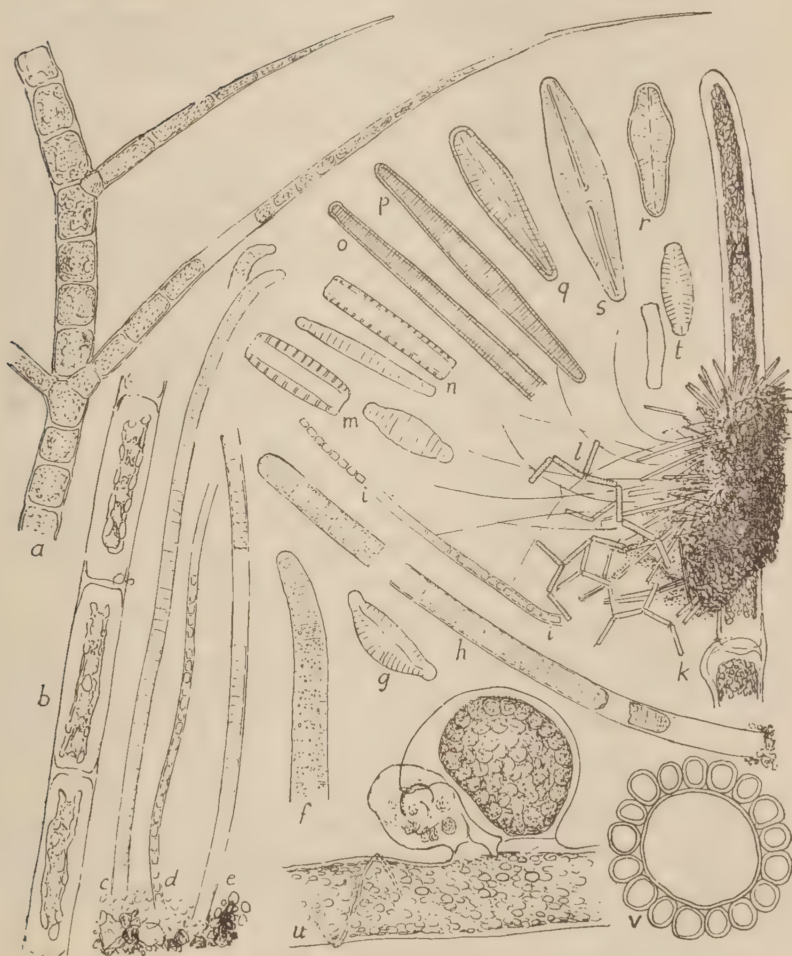
Fuente de la Teja.

u.—*Vaucheria sessilis* (Vauch.) en conjugación y viéndose una *Lyngbia epiphitica* Hieron. enrollada (con poco aumento).

Río Huerva:

v.—Sección del tallo de la *chara fetida* (con poco aumento).

LÁMINA III



Microflora de la Fuente de la Junquera (Zaragozo). Agua sulfatado cálcica. K, u, v, con pequeños aumentos. Las demàs 600.

to que en La Junquera. En realidad, lo que condiciona la presencia de especies son las condiciones físico-químicas del medio.

Estancas de San Martín (láminas IV y V).—Se encuentran marginadas por carrizos (*Pragmites*), el fondo cubierto de una vegetación espesa de *Chara intermedia* con limo de cianofíceas y diatomeas hacia el margen y ramificaciones flotantes del *Miriophyllum spicatum.*

Por reflexión, el agua es turbia y verdosa; vista desde arriba, mirando de las escarpas, se ve que el fondo está cubierto por la masa densa verde oscura de *Chara,* con espacios hacia el margen de un verde más claro desprovisto de vegetación macroscópica que, como luego describiremos, son asociaciones de cianofíceas y diatomeas.

También se ve en el limo de menos fondo madejillas y marañas de *Vaucheria* más densa hacia la zona menos sulfatada. Por donde entra el agua que alimenta las estancas hay una formación de *Cladophora.*

Describiré la microflora de distintas muestras:

1.º Masas de *Vaucheria dichotoma* Ag. dioica con anteridios y oogonios. Muchos filamentos con incrustación calcáreo arcillosa, viéndose en luz polarizada algunos cristalillos.

Lleva un gran acompañamiento de epifitas. Lo que más llama la atención son las cápsulas de *Vaginicola gigantea* d'Ukedem, numerosos en algunos céspedes, y otra microfauna de protozoos, cladóceros, copépodos (Cyclops) y gusanos que no he clasificado.

Como especies epifitas vegetales: *Tribonema elegans, T. viride, Lingbia Kützingii, Synedra vaucheriae* Küt. y *S. ulna* Ehr., *Cocconeis pediculus, Gomphonema olivaceum* Kütz.; también se ven sobre la Vaucheria numerosas Anabenas y *Phormidium Retzi.* y múltiples diatomeas (las mismas del limo que describiré a continuación).

Como acompañantes en la maraña se ven *Tribonema vulgare* y *T. bombicina.*

2.º *Limo más próximo al pozo del agua mineral.* Aparte de la agrupación de *Vaucheria,* se encuentran en masa, entre materia térrea sulfatada, paquetes del *Phormidium* y masas de *Anabena*; otras Cianofíceas y múltiples Bacilariófitas entremezcladas:

Oscillatoria lacustris.
O. animalis Ag.
Cilindrospermum sp.
Nitzschia sigmoidea Sm. abundante.
Navicula viridis Kütz. Más escasa.
N. peregrina.
N. criptocephala Kütz. y otras.
Cymbella, escasa.
Amphora ovalis Kütz. y vars.
Campilodiscus noricus Ehr.
Surirella ovalis Brev. (lám. IV, figura *i*).
S. ovata Ehr. var. *San Romanae* nova.

Esta última, que dedico al doctor San Román en «Diatomeas de las aguas minerales de Aragón», donde se encuentra la descripción original, vive en distintas aguas subsalinas del valle del Ebro. El dibujo de esta Memoria (lám. V, fig. *s*) ha sido tomado en fresco, con el endocromo, y por ello no se destaca la estriación, como en la valva microfotografiada de una preparación especial de diatomeas que publico en dicho trabajo.

En el limo se encuentran también cápsulas de *Gomphonema olivaceum*, pero el dominio de esta especie es sobre los tallos sumergidos.

Este limo es margoso, de un color claro y desprende olor sulfhídrico; el ClH demuestra que contiene carbonatos; al microscopio se ve formado por partículas, que casi en su totalidad parecen arcillosas; con luz polarizada se ven puntos brillantes y cristalitos que pudieran ser de sílice, y también de sulfatos. Llama la atención la abundancia de diatomeas, siendo el limo más cálcico que silíceo.

Desde luego que en aguas mucho más salinas (Mediana y Cadrete, por ejemplo, en Zaragoza) también hay gran depósito de diatomeas, pero contrasta la abundancia de éstas con la ausencia de microorganismos de caparazón calizo, como si la proporción de sulfatos fuese un inconveniente para la asimilación del calcio.

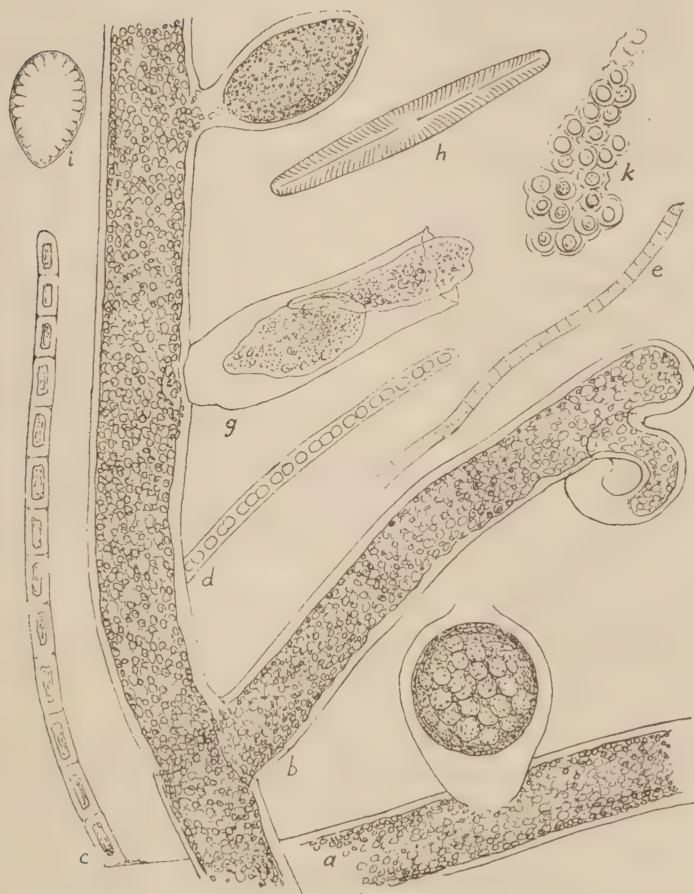
3.º En la entrada de agua dura menos salina, sobre un limo que parece de la misma composición, se encuentra como especie dominante la *Cladophora fracta*, que sustenta numerosas epifitas (*Synedra* y *Cocconeis* muy abundantes, *Lyngbia*, etc.), y con un acompañamiento semejante al de la *Vaucheria*:

Anabena mucha, *Surirella ovalis* bastante frecuente, *Navicula*

Lámina IV. La *Vaucheria sessilis* con su acompañamiento.

a.—Rama de *Vaucheria* con un Oogonio.
b.—Idem con un anteridio.
c.—*Tribonema viride.*
d.—*Uronema.*
e.—*Begiatoa alba* Trev.
g.—*Vaginicola gigantea* d'Ukedem.
h.—*Navicula oblonga* Kütz.
i.—*Surirella ovalis* Kütz.
k.—*Siphononema polonicum* Geit.

LÁMINA IV



Microflora de la estanca de San Martín (Logroño).

elliptica y otras; *Pleurosigma nodiferum* Grun., que es el mismo *P. Spenceri* Sm., etc.

4.º *Limo del carrizal.* Como éste se encuentra en una formación muy densa, el limo de la base de las cañas desprende olor sulfhídrico debido a la descomposición vegetal.

Este limo contiene muchos restos vegetales del mismo *Phragmites*, y como sulfobacteria característica se encuentra la *Begiatoa alba* Trev., que no he visto en los limos amarillentos y blancuzcos anteriores.

Además, al microscopio se observan:

Lyngbia limnetica Lemm.
Anabena sp.
Navicula limosa Kütz. y *Navicula oblonga*.
N. elliptica Kütz.
Gomphonema olivaceum.
Amphora ovalis Kütz., etc.

De la *Navicula viridis* sólo he visto un caparazón; este medio fermentado no le es propicio.

5.º Base sumergida de los *Phragmites*. Presenta también una cubierta limosa, en muchas partes como un forro continuo, en otras filamentosa y también se distinguen a simple vista cubiertas gelatinosas verdes.

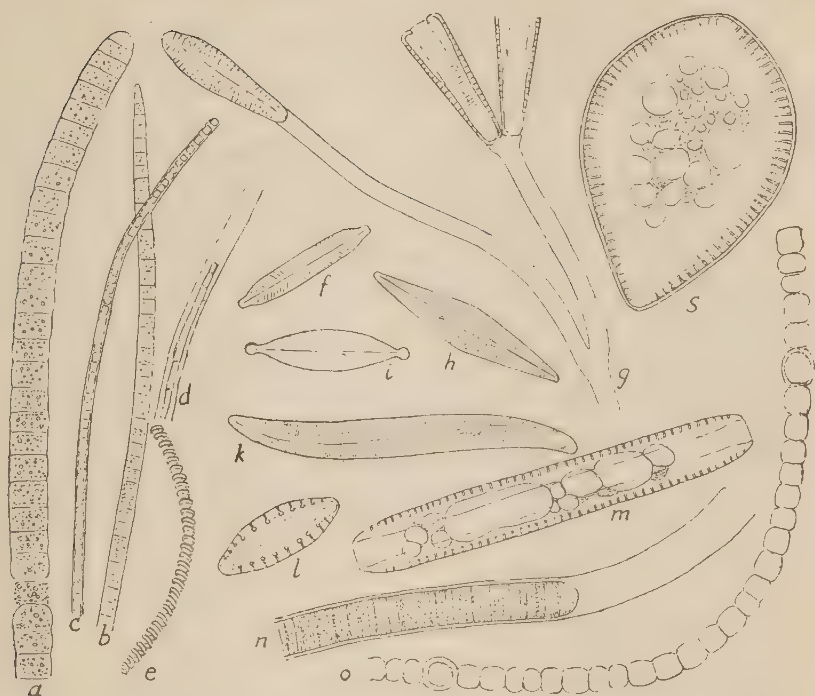
La materia limosa está sustentada por un fieltro microscópico, en gran parte de ramificación hialina (pedúnculos de *Gomphonema olivaceum*), y también de tricomas envainados de *Phormidium* y *Lyngbia*.

Lleva muchísimas diatomeas pequeñas (*Navicula*, *Amphora*, *Achnantes*), otras mayores (*Synedra ulna*, etc.), y tampoco falta, como en ningún sitio de la estanca, accidentalmente, la *Surirella ovata* var. *San Romanae*.

En las cubiertas verdosas sumergidas de estas cañas, que también lleva limo y se aclara al tratarla por ClH, se aprecia la misma trama espesa, ensortijada, de *Lyngbia*, *Gomphonema*, etc., pero rellena de masas gelatinosas verdes de *Croococcus turgidus* y otras especies.

6.º *Incrustación sobre los tallos flotantes del Miriophyllum spicatum.* Está constituída, lo mismo que la de la base sumergi-

LÁMINA V



Microflora de la estanca de San Martín (continuación)

a.—*Oscillatoria lacustris,* separándose un fragmento.
b.—*Oscilatoria animalis* Ag.
d.—*Lyngbia limnetica* Lem.
d.—*Phormidium* sp.
e.—*Spirulina subsalsa* Oert.
f.—*Navicula angusta* Grun.
g.—*Gomphonema olivaceum* Kz.
h.—*Navicula serians* Brev.
i.—*N. rynchocephala* K.
k.—*Pleurosigma nodiferum* Grun.
l.—*Epithemia* sp.
m.—*Navicula viridis* Kütz.
n.—*Lyngbia Virgei* Em.
o.—*Anabena* sp.
s.—*Surirella ovata* Ehr. var *San Romanœ.*

da de las cañas, por partículas térreas, arcillo calizas con microcristales, con pedicelos ramificados de *Gomphonema* y tricomas de las cianofíceas anteriores.

Respecto a los Gomphonemas, teniendo en cuenta la fluctuación, todas las frústulas que he visto pueden incluirse en el *G. olivaceum* Kütz.

También se ven filamentos de *Conferva elegans* (Pasch), *Oscillatoria animalis*, *Mougeotia* sp. y múltiples diatomeas pequeñas.

7.° *Fondo que margina la masa de Carófitas* (visto desde arriba, como hemos dicho, es de un color verde). Lo cubre extensamente una membrana por encima verde azulada intensa, y por debajo blancuzca o rosada. Esta membrana se extiende también sobre las ramas de *Chara intermedia* y desprende pigmento azul.

Al microscopio se ve que está integrada por una trama de Cianofíceas (*Oscilatoria lacustris* y *Lyngbia limnetica*) con *Spirulina subsalsa* y *Oscilatoria animalis*, con masas gelatinosas verde sucio de *Siphononema polonicum*, que en porciones aisladas parece *gloeocapsa* (segunda cita en España; la primera es de González Guerrero, en Castuera).

Croococus minutus y Diatomeas:

Navicula viridis Kz.
N. producta Sm.
N. lanceolata Kz.
N. serians Brev.
N. dicephala Sm.
N. angusta Gr.
N. elliptica Kz.
N. cardinalis Ehr.
N. vulgaris Heib.
N. didima Ehr.?

Amphora ovalis Kz. y vars.
Nitzschia sigmoidea Sm.
Mastogloia braunii Gr.
Epithemia sp.
Achnantes sp.
Synedra sps.
Cymbella sp.
Surirella ovalis Kz.
Ciclotella sp., etc.

8.° Sobre los tallos de las caráceas y del *Potamogeton pectinatus* se deposita también limo sulfatado con el mismo tipo de flora.

En esta estanca vemos un conjunto florístico amplio y heterogéneo. La mayor parte de las especies son comunes en aguas dulces estancadas (y también corrientes), algunas son de agua sa-

lina. Siendo la *Chara intermedia* la especie de mayor masa, puede denominarse a la agrupación *Charetum*, con la terminología actual; sin embargo, la existencia de las demás no va vinculada a ella, sino a las condiciones del medio.

Vemos cómo se acusan notablemente las diferencias físicoquímicas en la flora.

La primera, de agua fría oligometálica y de corriente fuerte, tiene gran analogía con la de los arroyos de montaña, a pesar de que la altitud no es más que de 600 m. Presenta un conjunto afín al *Melosiretum rivularis* descrito por Margalef.

La Junquera tiene semejanza con la flora común de agua dulce cálcica. Puede clasificarse como una variedad de *Cladophoretum fracte*, reducido por la sulfatación y la pequeña masa de agua.

La de San Martín tiene más impreso el sello de agua estancada que el de salinidad. Es un *charetum* sin especies marinas. Ebro abajo, en la provincia de Zaragoza y en Lérida, hay aguas sulfatado sódicas de mayor concentración, con marcado carácter halófito.

Terminaré por exponer la microflora de estas tres aguas en un cuadro sintético:

Río Fresco	La Junquera	San Martín
Batracospermum moniliforme.	*Vaucheria sessilis.*	*Vaucheria dichotoma.*
Vaucheria sessilis.	*Cladophora fracta.*	*Oscillatoria lacustris.*
Oedogonium sp.	*Oedogonium.*	*Lyngbia limnetica.*
Spirogyra sp.	*Oscillatoria irrigua* Kütz.	*Lyngbia virgei.*
Tribonema vulgare.	*O. anguina* Gom.	*Phormidium.*
Ulothrix tenerrima.	*Lyngbia Kutzingii.*	*Siphononema polonicum.*
Uronema confervoides.	*Phormidium tinctorium.*	*Anabena.*
Protococcus sp.	*Schizothrix* sp.	*Begiatoa alba.*
Lyngbia sp.	*Conferva elegans.*	*Spirulina subsalsa.*
Phormidium Retzii.	*Conferva vulgare.*	*Oscillatoria animalis.*
Oscillatoria sp.	*Lyngbia limnetica.*	*Conferva vulgare.*
Gongrosira incrustans.	*Glœocapsa* sp.	*C. viride.*
Cœlastrum microporum.	*Croococcus turgidus.*	*C. elegans.*
Croococus sp.	*Tetraspora.*	*Croococus turgidus.*
Pandorina Morum.	*Microcistis parasitica.*	*Spirulina maior.*
Microcistis parasitica.	*Cymbella cymbiformis.*	*Cladophora fracta.*
Merismopedia glauca.	*C. prostrata.*	*Tribonema bombicina.*
Clorococcum.	*Navicula viridis.*	*Mougeotia* sp.
Melosira varians.	*N. criptocephala.*	*Amphora ovalis.*
Meridion circulare.	*Vanheurkia vulgaris* Thw.	Id. var. *pediculus.*
Amphora ovalis.	*Pleurosigma elongatum.*	Id. var. *gracilis.*
Navicula maior.	*Pl. nodiferum.*	*Cymbella* sp.
	Gomphonema constrictum.	*Stauroneis* sp.

Río Fresco	La Junquera	San Martín
N. viridis.	*G. subclavatum.*	***Navicula viridis.***
N. vulgaris.	*G. angustatum.*	***N. criptocefala.***
N. peregrina.	*G. olivaceum.*	***N. oblonga.***
N. criptocephala.	*Rhoicosphenia curvata* K.	*N. limosa.*
N. angusta.	*Achnantes* sps.	***N. elliptica.***
Cymbella cespitosa.	*Coconeis placentula.*	***N. vulgaris.***
Staurosira acuminata.	*Nitschia* sp.	*Mastogloia braunii.*
Pleurosigma nodiferum.	*Synedra pulchella.*	*Pleurosigma nodiferum?*
Comphonema olivaceum.	***S. acus.***	***Vel Spencerii.***
Achnantes minutissima.	*S. ulna*, formas.	*Gomphonema olivaceum.*
Ach. lanceolata.	*S. actinastroides.*	***Achanantes*** sps.
Fragilaria virescens.	*Diatoma vulgare*, formas.	***Navicula rinchocephala.***
Denticula elegans.	*Surirella ovata.*	***N. radiosa.***
Synedra ulna.	*Cyclotella* sp.	***N. serians.***
Cocconeis placentula.	Infusorios (*Stilonichia*).	***N. dicephala.***
Cocconeis pediculus.	Nematodos	***N. angusta.***
Cymatopleura solea.	Larva?	***Epithemia*** sp.
Surirella ovalis.		*Cocconeis* sp.
		Synedra ulna y sps.
		Nitzschia tryblionella.
		Nitzschia sigmoidea.
		Surilella ovalis.
		S. ovata var. *San Romanæ.*

Un tipo muy pobre, de agua sulfatado cálcica, es el que pongo a continuación como apéndice a estas aguas incontroladas.

El Torco (Galilea, Logroño).—Esta es una fuente sulfatado cálcica que no figura en los catálogos hidrológicos y no la conocen más que en este pueblo y en el contiguo, Corera, donde la usan para afecciones digestivas (lám. I, fig. 2).

Todo este terreno es miocénico y la fuente nace en un barranco, al pie de un talud de arcillas y maziños; en esta zona no asoman a la superficie capas de yeso, pero deben estas infrapuestas porque el agua, como la de los pozos de estos pueblos, es sulfatado cálcica.

En la pared del manantial hay culantrillo (*Adiantum capillus veneris*) y un musgo (*Didymodon tophaceus* (Brid) Jur.), ambos calcícolas. El culantrillo, tan común en rincones húmedos de substrato calizo, en esta región es el único sitio donde se encuentra.

En el pocillo margoso donde se vierte el agua apenas hay flora macroscópica (*Chara fetida* f.ª *reducta* incrustada) y microflora de pocas especies:

Conferva vulgare Pasch. y *C. elegans* Pasch.
Cymbella cimbiformis en masa, formando capa verde.
C. ventricosa Kütz.
Navicula viridis Kütz. y *Navicula* sp.
Amphipleura pellucida Ehr.
Diatoma vulgare Bory.
Synedra ulna Ehr.

En mi trabajo sobre Diatomeas de Aragón pueden verse también especies de aguas salinas libres de Zaragoza que no figuran en esta Memoria.

COMPOSICION QUIMICA DE PLANTAS DE DISTINTA AGUA

La primera consideración que me sugirió el estudio de la flora hidromineral fué la de si existirían en la composición química de plantas de la misma especie, comunes en distintas aguas, diferencias proporcionales a las de las aguas.

Para concretar en este aspecto me fijé en dos especies, *Nasturtium officinale* y *Sium litifolium*, que se presentan en La Junquera y río Fresco, y como los análisis completos son muy dificultosos, me limité a determinar el calcio en ambas aguas, y además otro dato que considero importante, que es el de relación entre agua y materia seca.

Estos análisis los he verificado en el Laboratorio de Química técnica de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, asesorándome los químicos que investigan en el mismo.

Para todas las observaciones he procurado elegir ejemplares de un desarrollo equivalente en las dos aguas, y además en la misma época, dada la variación química durante el ciclo vital.

Respecto a cantidad total de agua, tratándose de especies acuáticas, entiendo que han de pesarse primero mojadas, y aunque esto signifique un error, operando lo mismo para todos los lotes tiene valor comparativo. Recogí un grupo de cada una, y después de cortar las raíces y lavarlas bien, dejando escurrir y exprimiendo el grupo entre las manos, hice la primera pesada inmediatamente.

El motivo de cortar el sistema radical fué para asegurar más

que no pudiera quedar ninguna partícula del limo, quedando el conjunto tallo hojas, pues en la época de las determinaciones no había ninguna flor. Es sabido que la proporción de agua y cenizas, calcio, etc., varía en los distintos órganos de las plantas, pero para establecer comparación, siendo lotes semejantes, creemos que puede servir esta determinación global.

Por otra parte, al existir en las especies acuáticas absorción por toda la superficie sumergida, resultan más influenciados directamente por el agua el tallo y las hojas que las raíces.

Para las cenizas y el Ca tomamos como punto de partida el peso de las plantas, desecadas en la estufa a 100°.

Para determinar el Ca tratamos las cenizas dos veces por ClH hasta evaporación, después diluído y filtrado (toma color amarillo de hierro), luego hemos tratado por NH_3, separando el precipitado; el filtrado por oxalato en caliente; filtración con filtro fino; calcinación en crisol y por diferencia de peso OCa, multiplicando después por el factor 0,7146 para tener calcio.

Estas determinaciones, que en teoría parece deban resultar exactas, en la práctica llevan errores, sobre todo porque varía la temperatura de calcinación en la mufla, aunque se gradúe lo mismo y se tenga el mismo tiempo. Desde luego que la tasa de Ca varía en los vegetales, siendo distinta para las especies, pero con todo llama la atención que en los *Sium* los valores de calcio sean notablemente más bajos que en los berros; acaso por diferencia de calcinación. De todas maneras para cada especie hemos operado simultáneamente.

Hacemos constar los valores de la segunda determinación, verificada en marzo de 1949.

La Junquera (Ca = 0,481 gr. por litro)

	En fresco — Grs.	Agua	Mat. seca a 100° — Grs.	Ceniza — Grs.	Calcio — Grs.
Sium latifolium..........	100	93,7	6,3	1,32	0,0614
Nasturtium officinale.....	100	94,15	5,85	1,64	0,102

Río fresco (Ca = 0,0536 gr. por litro)

	En fresco — Grs.	Agua	Mat. seca a 100° — Grs.	Ceniza — Grs.	Calcio — Grs.
Sium latifolium.........	100	94,65	5,35	1,132	0,0512
Nasturtium officinale.....	100	95,74	4,26	1,28	0,128

Para que resulte más manifiesta la proporción del calcio en las cenizas, vamos a expresarla en igualdad de peso:

Proporción de Ca en las cenizas del *Sium latifolium.*

En La Junquera	1 gr. de ceniza de Sium = 0,046 de Ca	
En Río Fresco	1 » » » = 0,045 de »	

Proporción de Ca en las cenizas del *Nasturtium officinale*

En La Junquera	1 gr. de ceniza del Berro = 0,062 gr. de Ca
En Rio Frescco	1 » » » = 0,096 » »

Destaca a la vista de estos cuadros que las plantas del agua más mineralizada están menos embebidas que las de escasa mineralización, lo cual corresponde a la observación que hemos hecho en fresco de que aquellas son más consistentes.

Antes de razonar sobre el calcio, tenemos que decir que estas especies son de las que no se incrustan, y que al microscopio en los cortes no se aprecian concreciones exteriores ni microcristalización interna.

Los cristales de oxalato, tan frecuentes en otras especies acuáticas, no se presentan en éstas. Creemos que sea una de tantas particularidades bioquímicas de estas especies, por lo menos en el estado de desarrollo que las hemos examinado, y que no parece depender de la reacción del medio, ya que sucede lo mismo en distintas aguas.

Respecto a las proporciones de calcio, aunque no conocemos de estas especies otros análisis que nos pudieran servir de compara-

ción, parecen débiles respecto a las cifras que se dan para otras plantas.

En las especies higrófilas, donde se ha determinado el Ca, resulta más baja la proporción de este elemento que en las terrestres pero aún es superior a la que doy en estos análisis.

No resulta tan llamativa esta desproporción si se tiene en cuenta que la diferencia específica de composición relacionada con la necesidad de elementos, es una realidad, y, además, que mis ejemplares han sido recolectados en período de desarrollo, antes de florecer, que es cuando se intensifica la asimilación. Recordemos que la proporción del Ca va aumentando durante el desarrollo de los vegetales, y con estas consideraciones no parecerán anormales estas tasas tan pequeñas que damos.

Lo primero que llama la atención al comparar la proporción de Ca del *Sium* en dos aguas tan diferentemente calizas (una nueve veces más que la otra), es que apenas se note diferencia. Esto nos sugiere recordar que las plantas, como organismos, tienden a conservar su composición, ofreciendo una gran resistencia al cambio, a pesar de la actuación constante del medio.

En las plantas terrestres, donde se ha estudiado, hay experiencia contradictoria. En general, hay diferencia, según que se desarrollen en suelos calizos o no calizos, pero también sucede que en los suelos silíceos acusan las cenizas una notable proporción de Ca.

Hay que tener en cuenta que el poder de asimilación es distinto, según las especies. Desde luego que el Ca ionizado del agua es muy asimilable, pero recordemos que en el organismo humano, a pesar del uso insistente de las aguas cálcicas, es dudoso el aumento del Ca en la sangre, y todavía hay que descontar que no es lo mismo Ca circulante que asimilado. En nuestro caso vemos que el *Sium* no es exigente respecto a este factor, puesto que se encuentra en aguas de distinta dureza, y que le basta con la débil proporción de Ca del agua oligomineralizada, y que al encontrarse en agua de mayor concentración no utiliza más.

Pero el caso más notable es el del berro. Nosotros descontábamos antes de empezar estas determinaciones que en el agua fuertemente caliza las plantas tendrían más calcio, que en la que apenas deja residuo, y en los berros sucede lo contrario: los *Nastur-*

tium officinale del río Fresco nos han dado más calcio que los de La Junquera.

Para una explicación satisfactoria nos faltaba conocer el análisis completo de estas aguas, ya que en la asimilación del Ca influyen los aniones y cationes Cl, K, Mg, SO_4, etc. Del agua de Castañares sólo determiné residuo, dureza y Ca. De La Junquera, además del Ca, Cl = 0,274 grs. por litro y SO_4 = 0,537 gramos por litro.

Vemos que es un agua con más sulfatos que cloruros, y acaso esta desproporción sea un obstáculo para la asimilación del Ca y, en cambio, el del agua oligoelemento química del río Fresco sea más absorbible y asimilable.

Me sumo a los que opinan que el SO_4 sea un factor desfavorable para la asimilación, por lo menos para estas plantas, por estos motivos:

1.° Porque en las aguas sulfatado sódico-magnésicas no se encuentran.

2.° Porque en las aguas sulfatado cálcicas, como la de la La Junquera, tienen en general menos desarrollo que en otras potables de menor dureza.

El SO_4 descompensado, es decir, en un exceso de proporción que acidifique el medio interno, lo considero incompatible. Lo que falta precisar es hasta qué grado puedan tolerarlo las especies.

Estas consideraciones pueden dar razón de la discrepancia respecto al *Nasturtium*, y no vemos un obstáculo fundamental el que no se dé en el *Sium*, ya que la bioquímica de las especies es distinta.

En resumen, de estas primeras observaciones hemos sacado la consecuencia de que el efecto químico del agua sobre las plantas que sustenta es muy complejo y que no se puede establecer a *priori* por influir características biológicas e interacciones bioquímicas poco conocidas.

La clínica hidrológica ha comprobado la actividad de las aguas oligometálicas, y nuestras incompletas observaciones en las plantas también se inclinan hacia este sentido. Es probable que aguas cálcicas, sin factores interferentes, como el exceso de SO_4, aumenten el Ca., pero no puede darse como un hecho general e indudable.

Sobre estas plantas inicié también un examen microquímico, pero me parece que no debo exponerlo hasta conseguir perfeccionar la técnica.

INFLUENCIA DEL CONJUNTO DEL MEDIO EN LA MORFOLOGIA Y ESTRUCTURA

Por lo referente a la influencia de las aguas en la morfología y estructura, tenemos que considerar el conjunto de factores. El efecto de la composición química sólo lo podemos abstraer para el aspecto de que acabamos de ocuparnos; en lo estructural, va unido al complejo de factores.

Más evidente es la adaptación morfológica y estructural de las plantas a las condiciones físicas, como son la corriente y la profundidad del agua, que a las químicas.

No es que neguemos que influya la composición en la morfología; al contrario, antes hemos apuntado que pudiera suceder en las Carófitas y en otras sumergidas, pero no está comprobado como para los factores mecánicos, y, en todo caso, éstos son inseparables.

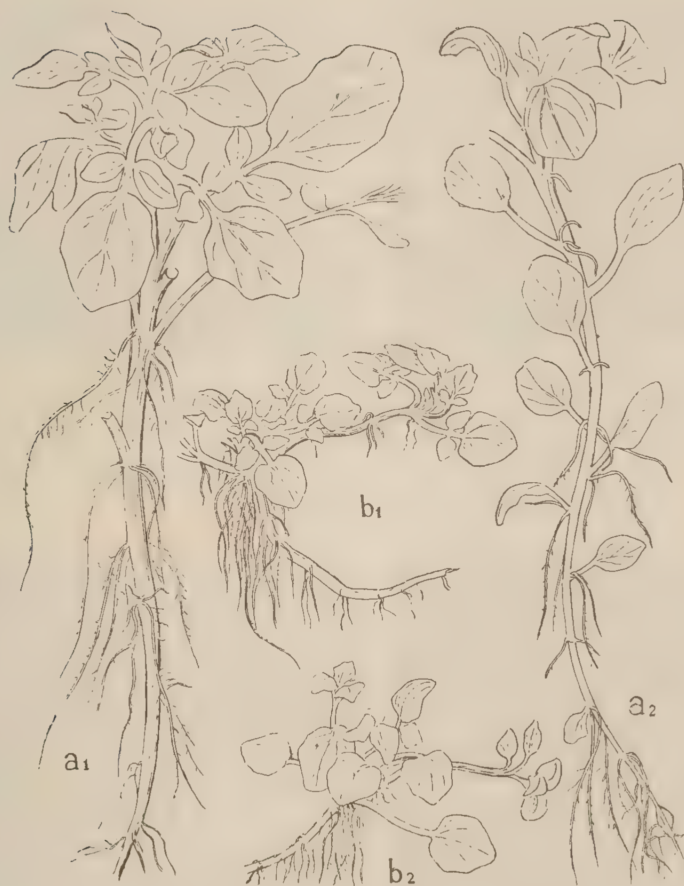
La estructura resulta de un plan orgánico acomodado a las circunstancias del medio. El desenvolvimiento del organismo compendia las características biológicas y el efecto del medio.

Para concretar en el aspecto morfológico estructural nos hemos fijado en las mismas especies: *Nasturtium officinale* y *Sium latifolium*.

El *Sium latifolium* es de una dispersión muy amplia. Respecto a la cuenca del Ebro, no sólo se encuentra en las partes bajas, como las dos fuentes donde las citamos, sino hasta 1.400 metros («Chilizarrias», Sierra de San Lorenzo). Es común en las aguas no salinas.

Asimismo el berro se encuentra comúnmente en las aguas potables de distinta mineralización, tanto en las cálcicas duras, como en las de terrenos silíceos y a distintas altitudes. Nosotros lo hemos visto hasta 1.300 m., y Losa, en Andorra, a 1.600 m., muy reducido y rastrero por la poca profundidad del agua. Sin embargo, falta en muchas aguas de las montañas, acaso porque en

LÁMINA VI



Cuatro formas estacionales del Berro en La Junquera; a_1, hojas con foliolas en mucha agua; a_2, id. de limbo entero; b_1, hojas con foliolas en muy poca agua; b_2, id. de limbo entero en el mismo medio. Mitad del tamaño natural.

estas altitudes necesite estar resguardado y recibiendo más luz solar directa para su desenvolvimiento.

En estas dos especies, como sucede en todas, existe una amplia fluctuación, de manera que no hay dos ejemplares iguales, pero enmedio de este cúmulo, observando sistemáticamente gran número de ejemplares de La Junquera y río Fresco, en su morfología externa y en los cortes de tallos y peciolos he podido observar cómo influyen la profundidad del agua y la corriente en el porte y en la estructura.

De las variaciones del berro nos ilustra la lámina VI. Cuanto menor es la profundidad del agua, adquiere más relación con el fondo por sus raíces y el tallo tiende a rastrero. En mucha agua, 20 cms. o más, se vuelve completamente vertical, las raíces de los nudos caulinares se alargan en el agua y sólo queda unida al fondo por una raicilla del extremo, de manera que con una ligera tracción se desprende del limo y parece flotadora.

Adquiere este porte por las necesidades vitales, alargándose hacia arriba para buscar la luz y formando las hojas, extendidas en roseta, hacia arriba; por abajo faltan ramas, no hay más que raíces acuáticas.

Se notan diferencias no sólo en el porte y en el tamaño, sino también en la consistencia; siendo más tiernos (con mayor proporción acuosa) los que viven en más fondo, e inversamente.

Aparte de esto se encuentran variedades en la morfología foliar, que considero genotípicas. Netamente, se distinguen algunos pies de hojas enteras, y otros de hojas divididas en foliolas, tanto en las plantas rastreras de la orilla, como en las flotadoras. No comprendemos que esta diferencia pueda responder a una adaptación al medio, sino a modalidades de constitución cromosómica, transmisibles según los descubrimientos de Mendel. Recordemos que en los berros se han distinguido tres tipos de guarnición cromosómica.

La consistencia apreciable al tacto y la estructura, revelada al microscopio, tienen una adaptación paralela. Si observamos al microscopio dos cortes transversales de tallos del mismo diámetro, uno en poca agua y otro en mucha agua, podemos ver que el parénquima cortical del segundo es más esponjoso, estando más desarrolladas las lagunas intercelulares. Inversamente, se aprecia que

LÁMINA VII

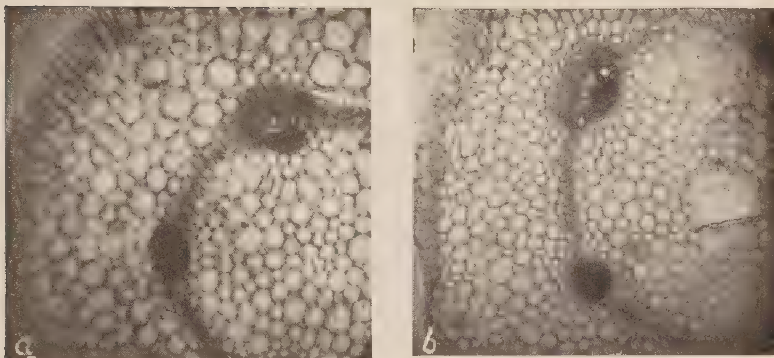


Fig. 1.—Cortes del tallo de dos *Nasturtium officinale*; *a*) en agua corriente. *b*) en agua remansada. Obsérvese el espacio fistuloso central.

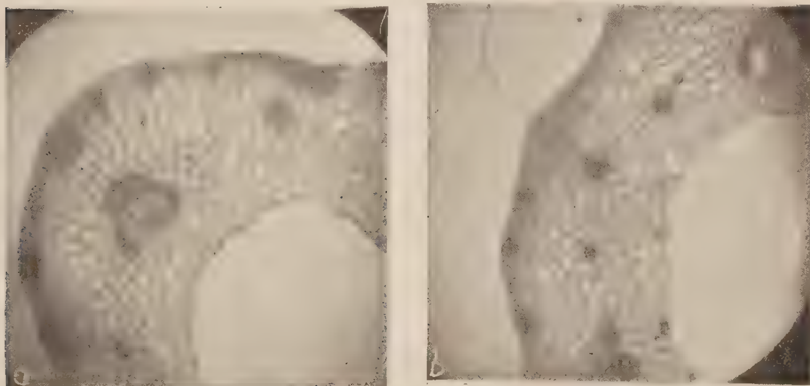


Fig. 2.—Cortes del tallo de dos *Sium latifolium*, *a*) en agua corriente. *b*) en agua remansada. Obsérvese la diferencia en los colénquimas.

Microfotografías de secciones de tallos en agua corriente y remansada.

el conjunto de resistencia del periciclo y cilindro central está más acusado en relación con la corriente del agua. De esto dan idea las microfotografías de la lámina VII.

Belzung, en el capítulo de influencia del medio sobre la estructura, dice que en los tallos acuáticos del berro disminuye el número de vasos, ya que el agua penetra directamente por toda la superficie sumergida, y acompaña una figura de cortes transversales (porción interna) de tallo acuático y aéreo del mismo individuo, con tres a seis vasos en cada haz del tallo acuático y de ocho a doce en el tallo aéreo. Tengo que notar que el número de vasos de mis ejemplares es mayor, contándose de 10 a 14 por haz, y que no hay diferencia de número en las plantas sobre barro de la orilla respecto a las plenamente sumergidas. Acaso se trate de razas distintas.

Los biotipos verticales se encuentran en aguas remansadas, faltando en los cauces de corriente fuerte.

Las observaciones *in situ* sobre el *Sium latifolium* son análogas, y separando ejemplares en distintos fondos de una misma agua hubiera podido dibujar una lámina semejante a la del berro. El porte y la consistencia relacionados con la masa y velocidad del agua, como en todas las acuáticas.

Hay que atender a las condiciones físicas del medio (si se trata de agua estancada, de corriente fuerte, etc.), porque si no, al encontrar diferencias de consistencia y de porte entre los ejemplares de aguas muy mineralizadas y poco mineralizadas, puede atribuirse a esta condición, y no al motivo de mayor importancia.

Para precisar el efecto de la corriente en la estructura me fijé en los mismos *Sium* de La Junquera, en agua tranquila, y de Castañares, en plena corriente, y observé al microscopio secciones practicadas en tallos lo más parecidos en altura y en grosor.

Esta especie es fistulosa, con un hueco central en los tallos, que continúa por los peciolos y además en el parénquima, como en todas las plantas acuáticas, están muy desarrollados los espacios intercelulares.

Todo este vaciado interno, que tiene como finalidad más importante disminuir el peso de la ramificación para que se extienda dentro del agua, va compensado por un sistema de refuerzo constituído por tiras de colénquima cortical y perivascular, como se ve

en las microfotografías que acompañamos (los círculos más pequeños son canales secretores).

Es de notar, y hay que tenerlo en cuenta para no llegar a conclusiones erróneas, que la estructura de los tallos varía en una misma planta según la altura a que se verifique la sección, y que tratándose de pies procedentes de distintas aguas es aventurado dictaminar sobre variación de estructuras, dada toda esta fluctuación.

Sin embargo, habiendo elegido para las secciones tallos muy semejantes, se nota que en el agua corriente están más aumentados los tejidos de resistencia, que en el agua más detenida.

Todo esto que hemos observado asimismo en el berro común, aunque la estructura sea de otro tipo, como se ve en más microfotografías (lámina VII, fig. 1), evidentemente es una adaptación de resistencia a la corriente del agua. Antes hemos dicho que, en conjunto, las plantas en agua dura sulfatado cálcica se desarrollan menos y parecen más consistentes, y en el análisis dieron menos proporción de agua que las procedentes de agua fina sin sulfatación, pero al observar ejemplares análogos vemos influir preponderantemente las condiciones físicas. En nuestro concepto, aunque engarzado todo en el plan orgánico, el efecto de la composición química parece menos dirigido hacia la morfología y la estructura.

Como resultado de este primer estudio, hemos visto variaciones morfológicas y estructurales en las plantas de aguas de distintas condiciones físicoquímicas, pero no podemos conexionarlas con la composición química, más bien parecen manifestaciones del poder adaptativo de estos organismos a las condiciones físicas del medio.

ESTUDIO ESPECIAL SOBRE ALGUNOS BALNEARIOS

Además de la flora detallamos el substrato sobre el cual se encuentra y hacemos consideracones sobre el valor terapéutico de la de cada Balneario.

Al verificar el estudio he tomado dibujos al microscopio, en los que pueden verse detalles que no caben en la descripción.

En las láminas se destaca la diferencia de la flora en relación con la naturaleza del agua. En las sulfurosas, aunque son las que

producen mayores masas bacterianas, es pobre en especies. En las oligometálicas, al contrario, es muy variada.

Como ejemplo destacado he puesto en la misma lámina la flora del manantial sulfuroso de Cucho y de la fuente cálcica del mismo Balneario.

Comenzaremos por los establecimientos de aguas sulfurosas, para seguir con otros tipos.

PARACUELLOS DE JILOCA (ZARAGOZA)

Hice la visita a este Balneario el 29 de mayo, antes de inaugurarse la temporada, siendo recibido con mucha amabilidad y ofreciéndome toda clase de facilidades el propietario, señor García Serrano.

Esta agua tiene como características más destacadas para sus efectos terapéuticos, el desprendimiento de SH_2 y la proporción de SO_4 y Mg. Es de notar que la flora verifica un intercambio SO_4-SH_2, lo que confiere un valor especial, aunque en el análisis, expresado por sales, dominen los cloruros sobre los sulfatos.

A la vista llama la atención el lodo blanco, denominado glerina, y la concreción de sulfato cálcico y magnésico, con azufre, que se deposita en la pared por efecto de la evaporación y del sulfhídrico.

Desde el nacimiento, en todo el trayecto, es un agua blanqueante, como dicen los franceses, donde no se aprecia la menor tonalidad verde que hiciera pensar en vegetación clorofílica. Forma copos blancos, parecidos al jabón cortado por las aguas duras, que se reúnen en las márgenes y fondos, formando cubiertas y depósitos blancos, grisáceos o de tonalidad siena al mezclarse con partículas térreas.

El agua sale entre capas de yeso y tiene olor sulfhídrico; encima de la pila de los baños nuevos se ve cristalización de sulfato cálcico, y además tiene sabor amargo. Por estos caracteres y por lo que hemos visto al microscopio, parece sulfatado sulfhídrica, pero está clasificada como clorurado sulfurosa.

LODO BLANCO FLOTANTE.—Es idéntico el de ambas fuentes, aunque nos referimos, por haber tomado allí las muestras, al de los baños viejos.

Recogido y dejando escurrir el agua es un lodo blanco puro de olor sulfhídrico y que da al tacto una sensación muy suave. Sin embargo, al frotarlo entre los dedos en capa fina se nota cierta aspereza, debida a que lleva mezclados, como se ve al microscopio, cristalitos de yeso, granos de arena y otras partículas extrañas (restos vegetales, etc.). En el agua se dispersa en copos finos, pero reunido, y cuanto más desecado, es untuoso, correspondiéndole propiamente la denominación de *lodo sulfuroso*. Al cabo del tiempo conserva el color blanco puro, pero pierde el olor sulfhídrico.

Al ClH no se disuelve absolutamente nada. Calcinado pasa de blanco a amarillo con olor a pajuela, etc., que denota gran proporción de azufre.

Al microscopio esta materia es de tinte terroso por refracción, disgregada en pequeñas masas irregulares, sin contornos definidos, granulosos y con microcristales; los trayectos más claros, como membranáceos o mucoides; los más espesos, granuloso oscuro.

Se ven diseminados cristales de sulfato cálcico y otros menos identificables; algunas agrupaciones cristalinas nodulares (con poco aumento, como granos de pimienta, y más aumentados, como en la lámina VIII, *a*). Una gran parte de la microcristalización pudiera ser de azufre, pues tratando la extensión seca con sulfuro de carbono, se disuelve en parte, reapareciendo halos amarillos al evaporarse este disolvente.

Aspecto con fuerte aumento, en inmersión.—Surgiendo de los bordes de estos copos y mezclados entre la materia amorfo cristalina más clara, se aprecia una trama de filamentos sinuosos de una media micra de diámetro; algunos finos y menos refringentes, otros contrastados. Algunos fragmentos más gruesos se ven granulosos, pero no se puede precisar si son granulillos adheridos o internos, e incluso si esta apariencia es de estructura espiriloide. No he visto claramente ramificados, y por lo menos los del borde, como los dibujados en la lámina VIII (*b*), son sencillos.

Esta es una de tantas bacterias espiriloides filamentosas que no se pueden identificar sin cultivo. Por el aspecto y habitat encuadra en el género *Thiospirillum*, ¿*Spirillum desulfuricans* Beyer.? (Berley no admite esta especie).

No hemos encontrado otros organismos. Algún corpúsculo como el señalado en la figura (*d*) tiene falsa apariencia de croococácea encapsulada y retraída, siendo probablemente espacios que dejan grupos cristalinos.

Aunque diferenciables por su aspecto, algunos microcristales semejan bacilos, y otros formas ramificadas de bacterias.

Lodo de las paredes, no flotante.—Tiene tonalidades hacia gris ceniza o terroso. Domina en las preparaciones el aspecto microscópico anterior: copos y membranas con trama espiriloide, partículas de limo térreo, granos de sílice y más cristales que en las anteriores. Desde luego, al evaporarse las preparaciones se forman muchos más cristales de sulfatos cálcico y magnésico.

En estas preparaciones, además del *Spirillum* fundamental, salen otros organismos.

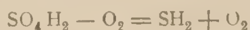
Se ve fijo al substrato por materia gelatinosa *Thiothrix tenuis* Win. en hilos aislados (*f*), y también irradiado sobre grumillos sueltos, de manera que este carácter no vemos que pueda servir para diferenciar especies. Algunos filamentos de *Beggiatoa alba* Trev. con granulaciones probablemente de azufre (*e*).

No hay algas ni diatomeas y, en cambio, existe fauna: un Halacárido, un Rotífero, un Nematodo y una forma amiboide. Es muy notable que estos animalillos se adapten a un agua tan sulfatada y sulfhídrica, donde falta la vida vegetal clorofílica.

Lodos del manantial del Balneario nuevo (en la oscuridad). Las muestras que recogimos aquí son de materia sienácea, con opalescencias blancas y partículas negruzcas y rojizas.

Al microscopio se ven masas turbias como las anteriores, con los mismos sulfobacterias, cristalillos de yeso, granos de sílice, azufre y partículas opacas extrañas de leño y carbón.

Consideraciones.—Se ha observado que esta agua, en su origen, tiene poco olor sulfhídrico, y que lo adquiere progresivamente. Este hecho está en relación con su microflora. Los *Thiospirillum* y *Thiothrix* son del grupo de bacterias que desprenden este gas al reducir los sulfatos, según esta reacción:



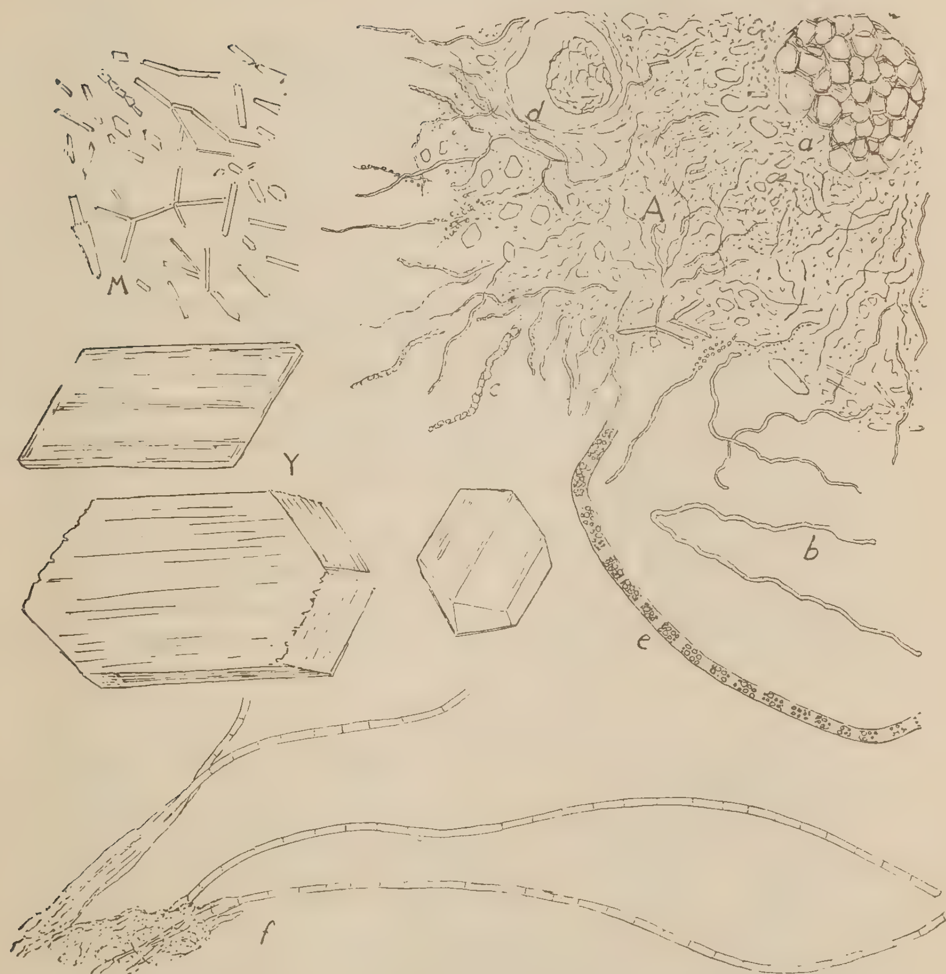
$$SO_4H_2 - O_2 = SH_2 + O_2$$

De manera que son la fuente del sulfhídrico. De Begiatoas, que verifican la reacción inversa, por lo menos en las preparaciones

Lámina VIII. Elementos morfológicos de los lodos de Paracuellos de Jiloca.

A.—Aspecto del borde de un grumo, en inmersión, con cristalillos diseminados y trama espiriloide.
a.—Aglomeración de azufre octaédrico.
b.—*Spirillum* (*thiospirillum*) *desulfuricans*.
c.—Espirilo con granulación.
d.—Grumo con apariencia de croococácea.
e.—*Begiatoa alba* Trev. Con granulillos internos de azufre.
f.—*Thiotrix tenuis* Win. Cubierto en la base por vaina mucoide.
M.—Microcristales de sulfatos y azufre.
Y.—Cristales monoclínicos de yeso.

LÁMINA VIII



Elementos morfológicos de los lodos de Paracuellos de Giloca. Aumento 800.

que hemos examinado se han visto pocas. No entro en la profundidad del origen de estas bacterias, asunto difícil, pero este sulfhídrico de Paracuellos, por la geología, no es de origen volcánico o eruptivo, sino bacteriano.

Recordemos también la observación de que el lodo con el tiempo pierde el SH_2 (porque mueren las bacterias).

Hemos observado en las preparaciones que en las porciones de limo donde se ve trama espesa espiriloide, hay poca microcristalización; e inversamente, que en otras sólo se ven microcristales. En esto creemos encontrar una corroboración de esta bioquímica bacteriana, que donde se presentan reducen los sulfatos.

Vemos en este caso una dependencia de la composición química con la flora. Y el metabolismo de ésta, con la modificación que determina en las aguas, es parte del efecto terapéutico.

Mi compañero, el doctor Esteban Múgica, médico director de este Balneario, sinteriza las indicaciones principales de estas aguas en procesos con alteración del drenaje biliar, procesos de naturaleza alérgica y procesos cutáneos o articulares, con alteración del metabolismo azufrado.

De los componentes más activos para estos efectos, que son el Mg, el SO_4 y el SH_2, vemos que estos dos últimos están intervenidos por el metabolismo de la flora. Es, en realidad, un agua química biológica, interviniendo en la ionización las bacterias.

CUCHO (BURGOS)

Estuve en octubre, ya cerrado el Balneario por haber terminado la temporada.

LODOS.—El agua deja en el manantial lodos untuosos y cenicientos de olor sulhídrico. Recogí en tubitos muestras de los sedimentados en el fondo y las paredes de la pila, y también por encima del nivel del agua, o sea en substrato mojado.

Son de una tonalidad general blancuzca; los depositados en el fondo de la pila más oscuros, gris ceniza, y los de los bordes y la superficie, más blancos o ligeramente siena.

Disociados a simple vista, a pesar de su pequeñez se aprecian algunos copos como membranas desflecadas, otros grumitos grises o blanco puro sin este aspecto, granitos arenáceos y partículas arcillosas.

Al microscopio, al dejar caer el cubre, se separan en la gota de agua en una suspensión fina, y tanto los grumos blancos como los grises se ven por refracción de un tono siena claro o rojizo.

Con poco aumento se resuelven los copos en granos globosos, alargados o vermiformes, opacos, con azufre entre una materia traslúcida, granujienta y microcristales. En algunos se ven marañas de filamentos, y en otros hilillos flexuosos.

La preparación seca se disuelve parcialmente en sulfuro de carbono, viéndose aparecer azufre al evaporarse.

ASPECTO MICROSCÓPICO CON FUERTE AUMENTO (lámina IX, *n*, *o*). Se ve una materia granulosa de la que surgen y también invaden el interior, filamentos largos, sinuosos, de 1,5 a 2,5 μ de grosor de *Beggiatoa alba*. También aparece trabada la materia por otros filamentos mucho más finos, escasamente de 0,5 μ, sinuosos, ondulados o espiriloides, sin poder precisar si son sencillos o ramificados, tubulosos o tabicados. Se distinguen en los bordes y donde la masa es más clara; en las aglomeraciones granulosas no se pueden ver. Estos los consideramos, como los de Paracuellos, *Spirillum desulfuricans* (Thiospirillum).

En las *Beggiatoas* se ven distintas fases de asimilación; unas hialinas, otras con granos refringentes muy claros de azufre. En los *Thiospirillum*, los granos refringentes parecen adheridos, no apreciándose el interior.

Algún trozo de Beggiatoa, y lo mismo algún desflecado del *Spirillum* del borde de los grumos, con cierta iluminación adquiere un tono azul muy pálido.

Aparte de éstos, dispersos por las preparaciones, se encuentran algún filamento, articulado y con vaina, de 0,8 μ de grueso, de *Phormidium angustissimum*, cianofícea, aunque de aspecto semejante a bacteria filamentosa (*p*).

No hay diatomeas ni algas, ni tampoco en ninguna preparación ha salido organismo animal.

En esta flora endógena, conexionada con la composición del agua con relación al Balneario anterior, se observa abundancia de *Beggiatoa*, que en aquél era escasa. Esta es un agua más sulfhídrica, y aquélla más sulfatada. Por eso dominan en Cucho las *Begiatoas*, que asimilan directamente el SH_2, elaborando azufre, cuyos gránulos se ven en el tricoma en cayado de la figura.

También se encuentran en esta agua los *Spirillum* que utilizan los sulfatos de residuo del metabolismo de la Begiatoas.

El doctor Lucas Gallego, médico director del Balneario, me ha comunicado los resultados favorables de la aplicación de estos lodos en eczemas y algunos procesos articulares rebeldes.

Aparte de la materia orgánica y la mineralización, en estos procesos donde interviene una alteración del metabolismo del azufre se recibe con el lodo un ambiente de metabolismo bacteriano de este mismo elemento, que transmineralizado tiende a corregir el déficit.

Fuente de agua potable.—Para destacar la peculiaridad florística del agua sulfurosa observé también la fuente potable que está en el parque, muy cerca de la hidromineral. Es un agua límpida, sin suspensión de peloides ni materia blanca, como la anterior.

El mismo compañero también me ha comunicado que esta agua tiene efecto diurético, por ser cálcica, y en este sentido es medicinal.

Recogí muestras de las masas verdosas de las paredes cuya microflora la representamos en parte en la misma lámina IX.

Cianoficeas:

Chroococcus coherens (Breb) Näg., de 4-7 μ, con células sencillas, dobles y en división.

Ch. turgidus (Ktz.) Näg. Alguno suelto en cada preparación y en masas aglomeradas.

Merismopedia glauca (Ehr.) Näg. Células de 3 a 6 μ de diámetro. En agrupaciones densas, apreciables a simple vista como copos verde azulados. Es de lo más frecuente.

Phormidium Retzii (Ag.) Gom. En general muy finos y surgiendo del substrato térreo.

Oscilatoria irrigua (Ktz.) Gou. En las preparaciones siempre he visto filamentos sueltos, flotantes. Células de 3-4 μ de anchura y los filamentos generalmente de 10 μ; longitud desde unas 20 μ, los formados por pocas células (Borzia), hasta 1 mm., con los dos extremos redondeados y algunos con célula apical, como en la figura. Es una cianoficea de color verde.

Diatomeas: Lo que más abundan son formas de *Diatomea vulgare* Bory; alguna *D. elongata*.

Siguen en frecuencia las *Navicula* y *Fragillaria*.

Aunque en el recuento son menos los ejemplares, llaman más la atención, por ser mayores, *Cymbella* y *Synedra*. *Synedra ulna* en ejemplares más bien pequeños, así como *Cymbella turgida* (Greg.) Cleve de 36 por 10 μ.

Algas verdes: La que más abunda es una *Spirogyra* del grupo *gallica*, indeterminable por no encontrarse en reproducción. Células entre 73 y 118 μ de largo, con un cromoplasto de cuatro a siete vueltas, en general condensado, excepto en los extremos de los filamentos, donde se ve con mucha claridad, como en la figura.

Mougeotia sp. Como la anterior, indeterminable.

Cosmarium Botritis Men. 50 por 36 μ. Abunda mucho en todas las preparaciones. Algún zigoto en fase de división.

Conferva vulgare Pasch. Escasa.

Oocystis elliptica W., verde sucio. Bastante frecuente.

La fauna la hemos dejado sin determinar. Llaman la atención como más salientes dos especies de Rotiferos y un Nematodo. De formas mayores también hay alguna larva de Quironómido (no de mosquitos). Infusorios relativamente pocos.

La biocenosis corresponde a un agua potable cálcica débil, pues no se nota ninguna incrustación en las algas filamentosas verdes, como suelen presentarla en aguas más cálcicas.

GRAVALOS (LOGROÑO)

El doctor Abos me proporcionó un tubo con lodo de este manantial sulfuroso.

En conjunto, tiene aspecto ceniciento algo amarillo y granudo. En esta muestra hay desde polvo finísimo hasta fragmentos relativamente grandes, como costras de sedimentación. Estos trozos mayores tienen una capa negra como de 1 mm. de espesor, cubierta en una o en las dos superficies por otra blanca. Al binocular la costra negra se deshace en unas porciones negras brillantes de fractura concoidea, que parecen de antracita y granos de sílice (cuarzo), y la capa blanca—algo amarillenta—se desprende en copos finos parcialmente cristalinos.

Entre el polvo arenáceo hay partículas de la misma naturaleza: granos negros, partículas blancas, alguna amarilla y también

Lámina IX. Flora de la fuente cálcica y de la sulfurosa del Balneario de Cucho.

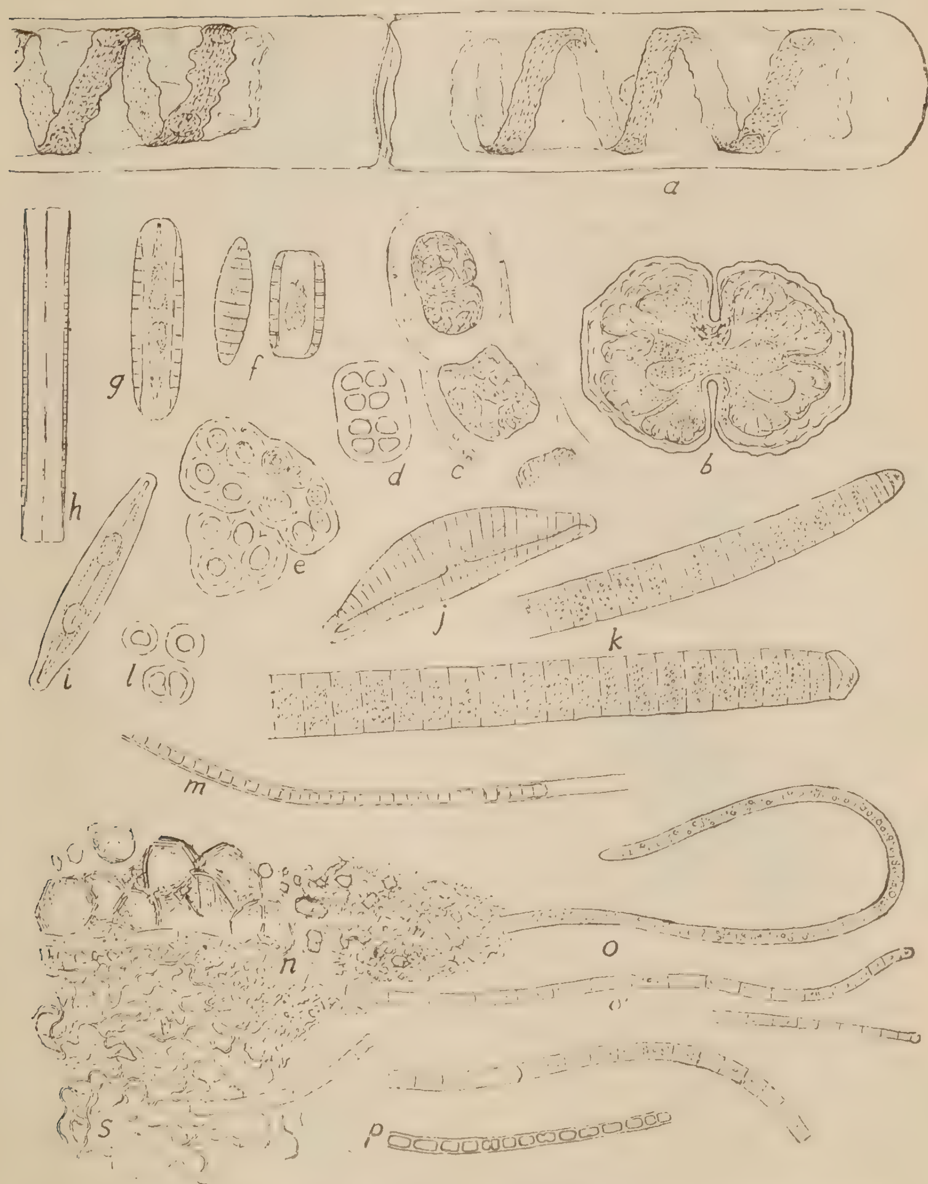
Flora de la fuente cálcica (potable):

a.—Extremo de un filamento de *Spirogyra* sp.
b.—*Cosmarium botrytis* Men.
c.—*Croococus turgidus* Näg., aglomerado.
d.—*Merismopedia glauca* Näg.
e.—*Oocistis* sp.
f.—*Diatoma vulgare* Bory.
g.—*Diatoma elongata.*
h.—*Synedra ulna.*
i.—*Navicula* sp.
j.—*Cymbella turgida* Cleve.
k.—Dos extremos de *Oscillatoria irrigua.*
l.—*Croococus coherens* Näg.
m.—*Phormidium Retzii* Gom.

Flora de la fuente sulfurosa:

n.—Materia amorfa con azufre.
o.—*Begiatoa alba* con gránulos de azufre.
o'.—Aspecto de las *Begiatoa* sin azufre.
p.—*Phormidium angustisimum* West.
s.—*Spirillum desulfuricans* Bey. entre materia amorfa.

LÁMINA IX



Flora de la fuente cálcica y de la sulfurosa del Balneario de Cucho. Aumento 600-800.

Lámina X. Flora de los lodos de Grávalos y debajo las ferrobacterias de Fitero.

Lodos de Grávalos:

a.—Granos de sílice y azufre.

b.—Cristal de yeso.

c.—Cabelleras de *Thiothrix tenuis* Win. en un grumo de materia amorfa con azufre.

d.—Grupo de *Triothrix* sobre materia amorfa flotante.

d'.—El mismo con fuerte aumento viéndose un filamento hialino; otro segmentado con gránulos y otro con protoplasma homogéneo.

e.—*Nocardia* sp.

t.—Grumo formado por *Thiothrix tenuisima* Win.

t'.—El mismo más aumentado.

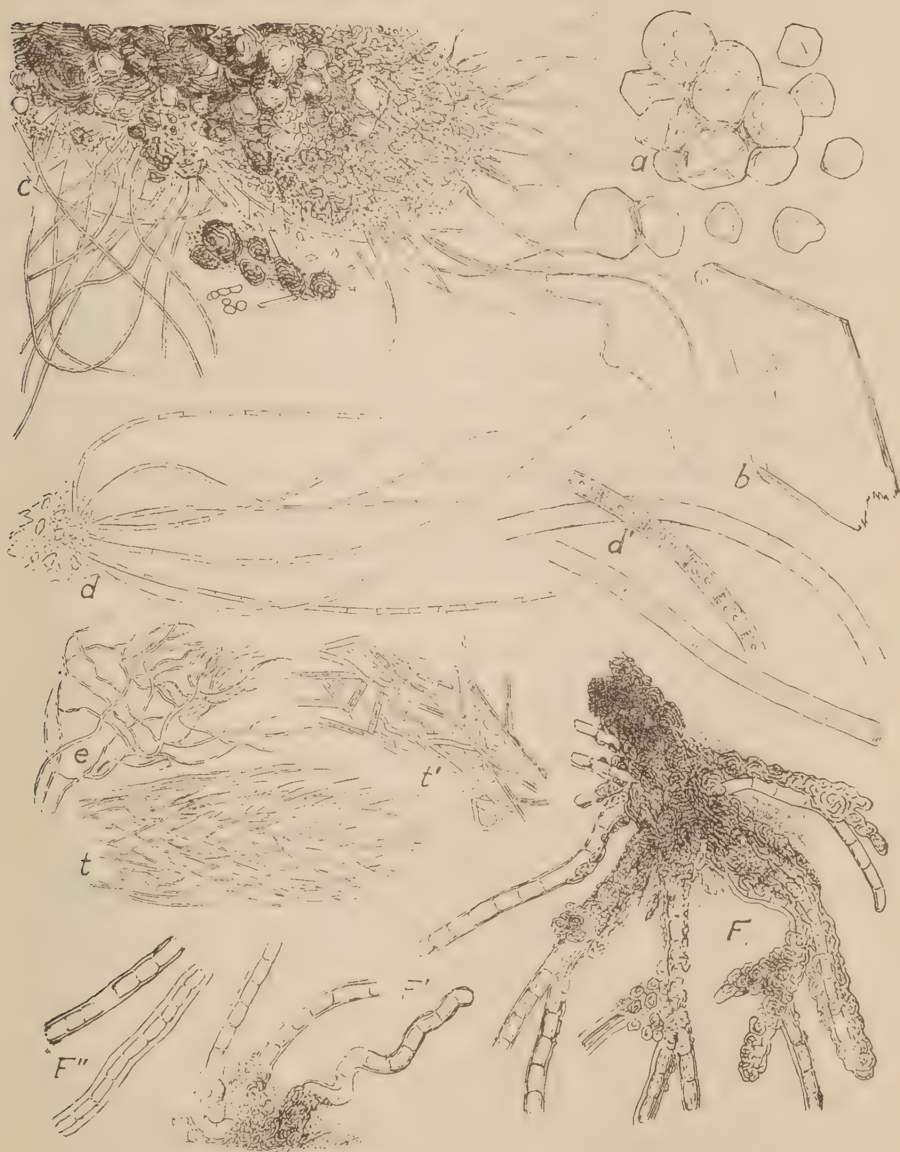
Ferrobacterias de los lodos de Fitero:

F.—*Leptothrix ochracea* Kütz. empastados por el hidróxido férrico que precipitan.

F'.—Idem formas contorneadas.

F''.—Idem trozos desprendidos flotantes.

LÁMINA X



Flora de los lodos de Grávalos y debajo las ferrobacterias de Fitero.

de color de herrumbre y granitos de sílice. Tratado por ClH se ve que tiene una gran proporción de caliza.

Al microscopio (lámina X) se ven, además, algunos cristales de yeso corroídos, otros microcristales y gránulos que, por su pequeñez, no pueden identificarse, pero que en el sulfuro de carbono se disuelven parcialmente (azufre). Después de estos tratamientos quedan sin alteración múltiples granos que consideramos de sílice (*a*).

Todas las partículas blancas al microscopio se ven térreas y, en general, opacas por su espesor. Algunos traslúcidas, como la porción superior del grumo que se ha dibujado en la lámina X (*c*) tienen una estructura confusa, como de trama fibroso granujienta. También se encuentran grumos pequeños que tienen aspecto de mechón de cabellos, pero de contorno globoso. En todos se distinguen corpúsculos térreos y cristalinos.

Flora.—De los copos surgen unos filamentos capilares incoloros, sinuosos, sencillos, de una micra de espesor y longitud hasta 100 y más (*d*) con 500 aumentos parecen como cabellos. En algunos grumillos hay pocos, pero, en general, son bastante densos, como en la figura.

En inmersión presentan los aspectos que dibujamos (*d'*) hialinos o con segmentación poco manifiesta. Los consideramos, como los de Paracuellos, *Thiothrix tenuis* Win.

También se encuentran otros filamentos más finos, de 0,5 μ de grosor, algunos espirilados o contorneados y con ramificación (*e*), otros casi paralelos, muy densos, integrando los grumillos que dijimos antes (*f*). Estas tramas se aprecian en los copos hialinos y creemos que pertenecen a dos especies. La primera que no se puede precisar provisionalmente pudiera llamarse *Actinomyces* sp. (*Nocardia*?). La segunda pudiera ser *Thiothrix tenuisima* Win., las dos sulfobacterias quimiosintéticas.

No se encuentra más flora.

Con relación a los Balnearios anteriores, vemos dominio de formas filamentosas respecto a las contorneadas y espiriloides. Las primeras próximas a las *Begiatoa*, creemos que asimilan y oxidan en su interior el sulfhídrico del agua, por haber visto en el tricoma granulillos que deben ser de azufre (dibujados en uno de

los filamentos *d'*). Las segundas, al contrario, que reducen sulfatos, desprendiendo sulfhídrico.

Esta desproporción de la flora quimiosintética con dominio de las bacterias oxidantes sobre las reductoras parece estar relacionada con la fuerte proporción de SH_2.

Es probable que esta agua de Grávalos atraviese en su trayecto subterráneo depósitos de sulfuro de hierro porque hay pirita en las montañas de esta región.

En la parte general comentamos el valor terapéutico de la materia orgánica, procedente, sin duda, de la destrucción de las sulfurarias.

ALCEDA (SANTANDER)

Esta agua sulfurosa y clorurada origina en el manantial una materia blanca algo amarillenta, que ha recibido el nombre de Alcedina; la usan al natural para aplicaciones locales, y entra también en algunos preparados.

El doctor Casares, en 1908, dió como composición de esta sustancia:

Agua...........	4,99
Azufre..........	69,19
Cenizas.........	5,93
Materia orgánica..	19,89

Observó al microscopio filamentos de Begiaotáceas y masas de azufre con octaedros, y añadió que «el alga seca arde fácilmente con llama lívida y fuerte olor sulfuroso».

El actual médico director, don Ramón Mozota, observó al microscopio que los filamentos tienen movimiento ondulante.

Los tricomas más conocidos por su movimiento son los de las Oscilatorias, pero también lo presentan otras cianofíceas y las Begiatoas, bacterias filamentosas que tienen gran analogía con aquéllas.

Este compañero me hizo observar el color azul característico de estas aguas, atribuído al azufre coloidal, que se destaca sobre el fondo blanco de la piscina, me enseñó toda la instalación y tomé muestras del lodo de los manantiales y de la flora de la acequia de desagüe al aire libre.

En el agua hemos observado al microscopio gránulos de azufre, trozos de *Lyngbia* y *Begiatoa* y materia amorfa en suspensión muy dispersa.

Observación microscópica de la Alcedina (lámina XI).—Forma masas irregulares; por reflexión blancas o doradas, según la incidencia de la luz, y por refracción terrosas.

Se distinguen muchos cristales de azufre octaédrico, sueltos, formando baquetillas y otras agrupaciones. Además, materia amorfa y especies filamentosas de 1,5 a 2 micras de grosor.

Entre éstas domina la *Begiatoa nivea*, y también hemos visto *Phormidium angustissimum* y *Lyngbia limnetica*.

En general, los tricomas de estas especies son ondulados, hialinos y poco definidos interiormente; en algunos se ve contenido granuloso, y en otros segmentado.

Se presentan otras formas contorneadas como la que hemos dibujado aislada (*c*) y dentro del grumo (*b'*), que pudieran ser asimismo *Begiatoas*, y también se ven empastados *Croococus* (*r*).

Serpentean en el manantial entre la Alcedina múltiples larvas de un Quironómido del género *Syndiamera* (determinadas por Peris Torres, especialista de Dípteros del Instituto Español de Entomología, a quien llevé ejemplares).

Estas larvas tienen una apetencia especial por este medio y por las Begiatoas, de las que se alimentan, dejando azufre pulverulento.

El doctor Mozota, al ver que destruían las especies que intervienen la formación del azufre y no poder eliminarlas, verificó cultivos de *Begiatoas* en agar para repoblar la flora, y tiene actualmente en estudio el procedimiento para combatirlas.

Acequia de desagüe.—Hasta donde se reúne con otra de agua normal, tiene invadido el lecho por una vegetación densa de *Chara fragilis* Desv.

Llama la atencion ver también en esta acequia larvas de *Syndiamera* (aunque no abundan como en el manantial), pues pertenecen a una familia del mismo grupo que los *Culícidos*, y para éstos ya hemos recordado en el preámbulo que las *Chara* son antibióticas. Se ve que para las larvas de esta familia no lo es suficientemente y se desarrollan y vuelan en nubes sobre la acequia.

Hay que tener también en cuenta que la vegetación sumergida

no es precisamente de *Chara fetida*, sino de otra especie próxima. También ví unos forros de ninfa en el borde de la piscina, que entonces me parecieron de Culícido, pero después he comprendido que son de los mismos quironómidos.

De la microflora, las especies que forman agrupaciones visibles por su aglomeración densa (v. la lámina XI), son:

(*oi*) *Oscillatoria irrigua* Kütz. (células de 10 por 4 μ). En masa verde azul oscura; entre el fieltro al microscopio Diatomeas, Croococus y microfauna. Especie común a aguas dulces y minerales.

(*on*) *Oscillatoria neglecta* Lem. (células de 3 por 2 μ a 2 por 1,5 μ). En masa es verde azul clara. Al microscopio se ve azufre, y entre la trama se ven filamentos serpenteantes de *Lyngbia fontana* Hans., que es una especie de agua dulce. La *O. neglecta* estaba citada en aguas sulfurosas.

Lyngbia limnetica Lem. (del mismo diámetro que la anterior, y también viven en asociación mixta). A simple vista en capas gelatinosas verdosas. Al microscopio fieltrada, con partículas térreas, granos de azufre, materia amorfa, filamentos espiriloides y abundantes diatomeas. Especie de aguas salinas.

(*h*) *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz., verde, sustentando como micloflora epifítica, *Lyngbia Kutzingii* Sch. y bacterias filamentosas. Entre su trama, asociadas, *Oscillatorias* y Diatomeas (*Synedra*, *Amphora*, etc.).

(*m*) *Mougeotia* sp. A simple vista masa coposa verde parduzco, con partículas térreas. En la asociación diatomeas sueltas y en grumos, *Croococus turgidus*, etc.

Aparte de las asociaciones anteriores, que son las más puras, también a simple vista se distinguen grumos amarillentos que son aglomeraciones de diatomeas.

Sobre el fondo limoso, y también entre las anteriores, se encuentran dispersas múltiples microespecies, la mayor parte representadas en la lámina:

Bacilariófitas:

Achnantes giberula Grun.
Synedra ulna Ehr. y *S. actinastroides* Lem.
Navicula puppula Kütz. y *Navicula* sps.
Diatoma vulgare Bory y *Diatoma* sps.
Fragillaria sp.; *Amphora ovalis* Kütz.

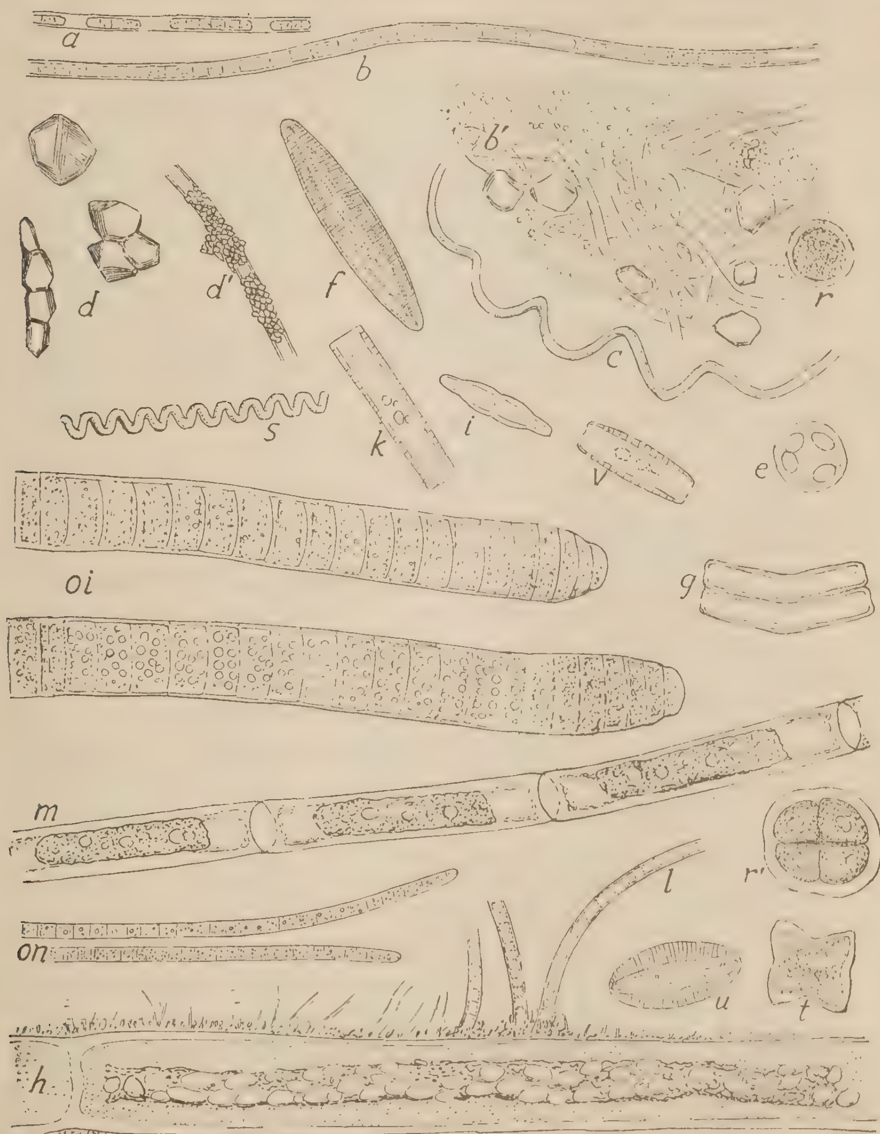
Cianofíceas:

Spirulina maior Kütz.
Phormidium sp.; *Schyzothrix* sp.
Croococus turgidus Kütz. y *C. Minutus*.

Lámina XI. Microflora del agua de Alceda

a.—*Lyngbia fontana* (Kütz.) Hans.
b.—*Begiatoa nivea.*
b'.—Grumo con trama de *Begiatoa, Lyngbia limnetica* Lem., azufre, diatomeas y materia amorfa. *r.*—*Croococus turgidus* Näg.
c.—Filamento espiriloide (*Begiatoa nivea*?).
d.—Grupos de azufre octaédrico y cristal suelto.
d'.—Tricoma cubierto de gránulos de azufre
e.—*Oocistis* sp.
f.—*Nitschia* sp.
g.—*Achnanthes giberula* Grun.
h.—*Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.), Kütz. con *Lyngbia* epifita.
i.—*Achnantes* sp.
k.—*Navicula* sp.
l.—*Lyngbia Kützingii* Sch.
m.—*Mougeotia* sp.
oi.—*Oscillatoria irrigua* Kütz. Dos tricomas en distinta fase de asimilación.
on.—*Oscillatoria neglecta* Lem. Dos tricomas en distinto estado de asimilación.
r.—*Croococus turgidus* (Kütz.) Näg.
r'.—El mismo, ejemplar mayor y en división
s.—*Spirulina maior* Kütz.
t.—*Teträedron minimum* (Al. Br.).
u.—*Amphora ovalis* Kütz.
v.—*Diatoma vulgare* Bory.

LÁMINA XI



Míicroflora del agua de Alceda.

Microcistis, sueltos y en colonias.
Clorofíceas:
Oocistis sp.
Tetraëdron minimum Al. Br.

En los depósitos blancos de Alcedina hay pocas diatomeas.

Fauna visible: Entre las Charas, larvas de Syndiamera e insectos acuáticos (Naucoris e Hidrofílidos).

Microfauna: No hemos determinado las especies, pero hay representación de Flagelados, Infusorios, Nematodos, dos Rotíferos (*Euchlanis* y *Colurus*), un Ostrácodo y un Cladócero.

Es una biocenosis amplia, en gran parte común con agua dulce (acaso reciba filtración esta acequia), y en otra menor de géneros y especies subsalinas y sulfurosas.

También observamos la macroflora de la acequia de agua dulce, que converge con ésta en el parque, y se ve una diferencia manifiesta. La de agua dulce tiene la flora común de fanerógamas acuáticas, *Nasturtium*, *Helosciadium*, *Callitriche*, etc. (y también *Chara fragilis*); la del agua mineral que arrastra Alcedina no tiene Fanerógamas, y de macroespecies sólo la *Chara*, y precisamente en formación densa.

De toda la flora destacaremos las sulfobacterias del manantial y las caráceas del desagüe.

Aunque de distinto grupo las *Lyngbia* y *Oscilatorias*, se aproximan a las Begiatoas, y en el interior de algunas se ven granulitos en serie que pudieran ser de azufre.

Yo creo que el metabolismo del azufre no sólo lo intervienen las consideradas hasta ahora como sulfobacterias, sino también estas Cianofíceas. En la sinonimia, por otra parte, puede verse cómo especies de Lyngbia han pasado a bacterias, e inversamente; la diferencia por la pigmentación entre Begiaotáceas y Cianofíceas es menos real que lo que parece.

El azufre de Alceda lo consideramos, por su origen, «azufre orgánico reciente», y por esta naturaleza apto para engarzarse en la bioquímica humana y corregir las alteraciones metabólicas de este elemento en diversos procesos. Hasta ahora se conoce por la experiencia clínica el efecto sobre la piel pero puede ser mucho más amplio.

Con las Caráceas impregnadas de Alcedina creemos que debiera iniciarse un estudio terapéutico, para ver si se sumaba venta-

josamente el metabolismo de estos vegetales adicionados al baño o en un estanque.

En este caso se tendría una nueva posibilidad de tratamiento al reunirse los dos metabolismos que enunciamos en la parte general: El quimiosintético del ciclo del azufre verificado por las bacterias y el fotosintético verificado por las carófitas. Probablemente la amplitud de la flora de la acequia es debida al metabolismo de estas que oxida el sulfhídrico.

El desprendimiento de O_2, de calor vegetal y otras propiedades menos conocidas, acaso se sumarán ventajosamente a casos determinados.

La adición al baño o la aplicación local de estas plantas separadas del limo parece que involucre su efecto al alterarse la vitalidad, siendo preferible verificar la aplicación en el mismo medio natural.

MORGOVEJO (LEON)

Esta agua oligometálica es completamente límpida y no deja ningún depósito, diferenciándose en esto de las otras aguas sulfurosas más mineralizadas que vamos refiriendo.

Hay flora en el desagüe, pero ésta es ya de agua mezclada y residuaria; en la mineral no se ve absolutamente nada.

Con mi compañero Arturo Valdés recogí unos raspados del interior de los grifos y de una ducha, y muestras de residuos de aspecto orgánico en el desagüe. Además me extrajeron lodo del pozo de origen, que está cubierto y completamente en la oscuridad.

Lodo.—Es un limo finísimo, al que por su aspecto le corresponde con exactitud la denominación de lodo. Color siena claro de arcilla, untuoso, impalpable y, desde luego, impregnado del agua mineral, desprendiendo el olor sulfhídrico característico.

Con poco aumento al binocular se ven en la masa siena uniforme y particulillas negras. Con el clorhídrico, absolutamente nada; esto es notable, porque las arcillas que he visto hasta ahora todas dan más o menos efervescencia, es decir, que tienen una fracción caliza de la que carece esta de Morgovejo, extraordinariamente pura.

Lámina XII. Flora del agua sulfurosa de Morgovejo.

a.—Aspecto microscópico del lodo del manantial. A la derecha grumo con partículas arcillosas, de sílice, y opacas de hidróxido férrico. A la izquierda partículas de arcilla y granos de sílice (x).

b.—*Beggiatoa alba* Trev.

Flora del agua residuaria:

c.—*Phormidium angustissimum* West.

d.—Zooglea de bacilos.

e.—*Pythium* sp. con un oogonio joven.

f.—Rama gruesa del mismo micelio de aspecto Vaucheriforme.

LÁMINA XII



Microflora de Morgovejo.

El lodo seco pierde el olor sulfhídrico, pero al calcinarlo desprende olor sulfuroso y también se disuelve una ligera parte en S_2C (tiene azufre).

Al microscopio se le ve disociado en partículas como se representa en la lámina XII (*a*), casi todas de arcilla. En luz polarizada se ven granos de cuarzo (*x*) y también hay partículas opacas férricas y carbonosas. En algunos grumos parecen notarse falsos contornos espiriloides, que, por la disociación, desaparecen.

Como única representación biológica, habiendo examinado bastantes preparaciones, sólo hemos visto filamentos de *Beggiatoa alba* y muy pocos (*b*). Acaso sea debido a que de éstas se encuentren más en la superficie del lodo que en la masa, y no se pudo separar bien al extraerlo.

Raspados del interior de la instalación.—Es negruzco, con algunos puntos verdes y da las reacciones del cobre. Al microscopio se ven partículas de este metal. unas estríadas y otras parduscas. Totalmente exento de bacterias, cianofíceas, etc. Esto no tiene de particular, ya que todas éstas son incompatibles aun con las diluciones cuprosas más débiles.

Agua.—No contiene nada en suspensión.

Materias del desagüe.—Lo añado como apéndice, ya que propiamente no es sólo de agua mineral, sino mezclada con la de los servicios. En ésta se aprecia la flora corriente de este tipo de agua, algo reducida por la mezcla sulfurosa. Se ven fibras, tejidos vegetales y otros residuos ; la misma *Begiatoa* de los lodos ; *Phormidium angustisimum* W. C. West. Un saprolegniáceo que forma fieltros de aspecto parecido a pequeñas esponjas de agua dulce, de especie indeterminable, porque los Oogonios son todavía jóvenes, como el representado en la figura *e* ; la misma trama tiene también sifones gruesos con gotas refringentes (*f*), algo parecido a una Vaucheria. También se aprecian masas mucoides lobuladas o digitiformes que en inmersión se ve que son zoogleas de bacilos. Diatomeas, pocas. Especies patógenas, ninguna.

De todas éstas son sulfurarias las *Begiatoas*. Las que hemos visto tienen contrastadas las células hialinas, y apenas se distinguen gránulos de asimilación sulfhídrica. El *Phormidium* no es característico de agua sulfurosa.

En resumen, la flora de estas aguas no llega a formar masa, es

reducida con relación a las anteriores, por tener menos cantidad de sulfhídrico y está circunscrita al lodo arcilloso, desde donde coadyuva a la activación del azufre, dando razón del efecto que se manifiesta como modificador por vía interna y al exterior, en las dermatosis y otros procesos.

FITERO (NAVARRA)

Don Angel Abós, médico director del Balneario nuevo, me ha proporcionado los datos que consigno en primer lugar sobre los lodos y muestras de flora de estas aguas y del Balneario contiguo (Fitero viejo), que tiene la misma composición salina y temperatura (47'5°).

Estas muestras consisten en unos precipitados de hidróxido férrico, que son los denominados lodos, recogidos en la oscuridad del origen de los manantiales, algas de la pared de los depósitos de ambos balnearios a la luz, y de una conducción del balneario nuevo, también a la luz.

LODOS FERRUGINOSOS.—Estos sedimentos se depositan en los baños viejos a lo largo de la galería subterránea que viene del manantial y en las conducciones, sin llegar a los grifos, excepto cuando limpian la galería, en que naturalmente se remueven.

En los baños nuevos sólo se forman en la entrada de la turbina y en la conducción al aire libre; no llegan tampoco a las bañeras.

Los usan localmente para manifestaciones artríticas subagudas, como coadyuvantes a las estufas locales y duchas, teniéndolos aplicados durante toda la noche, y el tratamiento conjunto tiene un efecto sedante y resolutivo.

También se usan para formas crónicas articulares, osteoartritis, etc., y alivian y mejoran el estado local.

No se generaliza el empleo, por no producirse en gran cantidad.

El doctor Mozota, que también estuvo bastante años en Fitero, consigna en su Memoria de 1931 datos de gran interés. Uno de ellos es que el agua en su mismo origen tiene mayor proporción de bicarbonato ferroso, y expone la formación química del hidróxido y los análisis verificados por el doctor De Gregorio Rocasolano, que dió esta composición del lodo:

Hidróxido férrico	94	en forma de gel.
Carbonato cálcico	3	
Anhídrido silícico	3	

En aquel estudio no debió verificarse el examen microscópico, porque no se mencionan las ferrobacterias.

La muestra que hemos examinado es un precipitado coposo de hidróxido férrico.

Al binocular se aprecia algún cristalino de yeso entre los copos. Con ClH, aun en caliente sobre materia seca y al microscopio, no se nota el menor ataque; por eso el análisis expresado debió ser de una muestra del fondo, donde hay carbonato, como en la conducción, pero éste recogido en la superficie no es calizo.

Aspecto microscópico.—Los copos se dispersan en masas irregulares con partes traslúcidas y opacas, según el espesor, con transición de unas a otras como una aguada. Toda la masa pardusca es amorfa, pero incluye cristalillos de yeso y gránulos de sílice.

Con mediano aumento se ven múltiples trazos ferruginosos (bacterias) diseminados por toda la masa. En inmersión se aprecia un empastamiento de *Leptothrix ochracea* Kütz. por hidróxido férrico coloidal, como se representa en al lámina X, F. En general, son relativamente cortos y gruesos (2 μ) y ligeramente ondulados; algunos contorneados, casi espirales.

Se presentan copiosos, entremezclados por toda la masa amorfa, viéndose fragmentos al descubierto en los bordes de las partes opacas, pero donde se aprecian mejor es en los espacios claros.

Todos parecen tener vaina; en algunos destaca con mucha claridad el depósito ferruginoso; en otros el interior segmentado con un ligerísimo tinte verdoso (en la sinonimia *Lyngbia ochracea*).

Algunos grumos hialinos están constituídos por una trama espesa como fieltro, de otros más finos que parecen corresponder al *Leptothrix trichogenes* Chold. (también se ven entre los más gruesos, del tipo *ochracea*).

En las preparaciones se pone en evidencia el proceso ferrificante, viéndose imágenes que corresponden a distintas fases de asimilación, desde la inclusión de pequeñísimos corpúsculos hasta el empastamiento.

CONDUCCIÓN AL AIRE LIBRE.—El sobradero y el canal de cemento que viene directamente del manantial están completamente cubiertos por membranas de un verde oscuro aterciopelado (por debajo blanquecinas) que asientan sobre una materia rojiza, de hidróxido férrico, que con el clorhídrico da fuerte efervescencia, denotando substrato calizo.

Al margen se forman concreciones de limonita en capas finas intercaladas con carbonato cálcico, de las que recogí una muestra cuando estuve en 1946. Esta es la segunda fase del proceso ; la primera es la formación del hidróxido en el seno del agua por la quimiosíntesis de los *Leptothrix*, análogamente a como se origina el «Hierro de los pantanos» de los países del Norte de Europa, cuya mediación por las bacterias ferricantes la demostraron Ehrenberg, Molisch y Winogradsky.

Al microscopio la disociación de membrana verde se aprecia hialina o verde azulada, según los espesores ; es una trama de filamentos de *Spirulina subsalsa* Oert. (lámina XIII), 1,5 a 2,5 μ la vuelta espiral.

También hemos encontrado, aunque poco abundantes, tricomas de *Lyngbia limnetica* Leb., algo más delgada que la Spirulina. Algún tricoma roto, como sucede con frecuencia en este género, que por lo demás es muy crítico y difícil de separar de *Phormidium* (bastantes de éstos han sido tomados por bacterias).

Las porciones parduscas tienen la misma constitución de ferrobacterias empastadas entre hidróxido férrico, como las descritas antes, y que invaden también la base hialina de la trama espiriloide, sin llegar a lo verde azulado, donde sólo hay filamentos flexuosos, densos, de Spirulinas.

PARED DEL DEPÓSITO DE FITERO VIEJO.—Está cubierta de membranas gelatinosas, como abolladas, de un verde azulado no tan intenso como los de la conducción anterior, probablemente porque recibe menos luz al proyectarse la sombra del edificio, y también se encuentran en el agua membranas desprendidas incoloras. En estas membranas, con poco aumento se ven cristalitos de yeso, granos de sílice y otras partículas y concreciones de aspecto menos característico, pero el ClH, tratándolas aisladamente al microscopio, demuestra una notable proporción de carbonato, de manera que deben ser de carbonato cálcico.

Con mayor aumento se resuelven en una trama de la misma *Spirulina subsalsa*, con abundantes croococáceas (*Microcistis*) y algunos filamentos de *Anabena*.

Abundan mucho unos grupos erizados, irregulares o casi radiados, que los estimamos concreciones calizas como las antes nombradas, a pesar de que algunos dan la impresión de empastar cianofíceas, como lo representamos en una figura (*j*) de la lámina XIII.

Como elementos accidentales hemos visto algún filamento de *Oscilatoria* indeterminable, de tipo borcioide; un huevo de algún animalillo de la microfauna, que no ha salido en las preparaciones, y granos de polen de pino, procedentes del pinar de aquel monte.

Pared del depósito de Fitero nuevo.—Presenta membranas del mismo aspecto que las anteriores, pero con una proporción térrea, de carbonato cálcico, acaso mayor. La trama hialina se ve mucho más clara después del tratamiento por clorhídrico.

Se ven las mismas espirulinas; nos han llamado la atención algunos filamentos más finos, como los dibujados (*a'*); tricomas de *Anabena* sp. con células de 2,5 por 3 μ y unas 100 de largo, flexuosos, como vermiformes; de *Cylindrospermum* sp. y de *Lyngbia limnetica* Lem. de 1,7 μ.

También se encuentran—y lo mismo en el substrato de Fitero viejo—otros filamentos incoloros, sinuosos, simples. Algunos de 1,5 μ de espesor parecen tener un contenido dudosamente segmentado (*c*). Otros todavía más finos, de 0,5 μ y contorneados, en los que en inmersión no se distingue nada interior. Los consideramos como bacterias filamentosas indeterminables.

En una preparación ha salido además un Rotífero, y en otras las dos diatomeas siguientes:

Campilodiscus clipeus Ehr. (lám. XIII, fig. *g*). Esta especie se encuentra también en aguas salinas de la provincia de Zaragoza y en el mar.

Melosira sulcata (Ehr.) Kütz. (ídem, fig. *h*). Esta especie también se considera como halofita. De aguas salinas del interior no conozco otras referencias. Fernández Pacheco trae microfotografía en «Estudio de algunos yacim. esp.de Trípoli» (*An. J. bot.*, Madrid, 1947)

Esta flora, que se encuentra en las paredes de los depósitos de enfriamiento no llega a aparecer en los grifos. Los sedimentos opalinos que aparecen en las vasijas donde se conserva el agua algún tiempo (Mozota), pudieran tener este origen.

Consideraciones sobre la terapéutica.—La lectura del Estudio terapéutico de estos Balnearios, del doctor Mozota Vicente, me induce a algunas consideraciones sobre el papel de estas floras en el complejo hidromineral.

Hemos visto flora de dos tipos: Uno de asimilación quimiosintética, a base de *Leptothrix*, que opera en la oscuridad; otro, a base de *Spirulina*, que desenvuelve su actividad fotosintéticamente, a la luz.

Respecto a la primera, quedan todavía puntos por aclarar respecto al metabolismo, pero parece lógico que estos compuestos férricos recientemente elaborados por organismos sean más asimilables que otros preparados que no sean de origen orgánico.

Esta consecuencia la estimamos de interés terapéutico, por lo referente a las aplicaciones externas de dichos lodos ferruginosos, y también pudieran beneficiar estos complejos ferroso bacterianos administrados por vía interna, como no tengo noticia que se haya hecho todavía.

Dicen que el hierro es irritante para la mucosa gástrica; en esta forma coloidal y con el acompañamiento orgánico me parece que estará muy atenuado dicho efecto. Tampoco creo que sea una objeción fundamental decir que dicho hierro se encuentra en estado férrico en primer lugar porque en las fases metabólicas parte se encontrará en estado ferroso y sobre todo, porque en el intestino se verifica la reducción.

En resumen, creemos que estos geles, limpios de partículas térreas, como pueden recogerse en este manantial (y lo mismo sucederá en otros), son una medicación ferruginosa utilizable por vía interna.

La forma de administración puede ser a cucharaditas, en el mismo manantial.

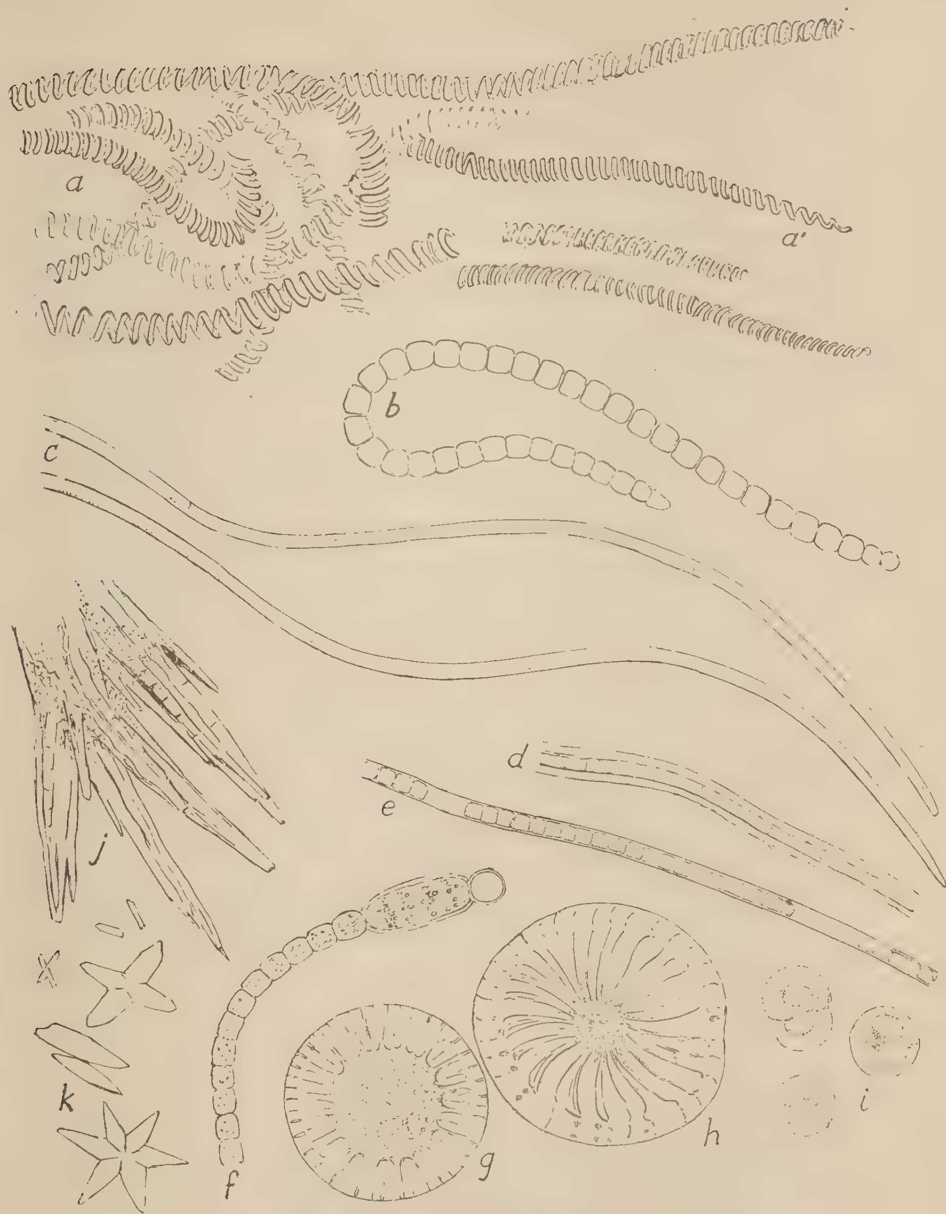
Falta precisar la dosis. He pesado el contenido de una cucharadita después de evaporar el agua, y contiene 0,180 grs. de hidróxido férrico, equivalente a 0,094 grs. de hierro.

Aunque sea poco aproximado, pues variará eventualmente la

Lámina XIII. Microflora del depósito de Fitero (Las ferrobacterias del manantial están en la lámina X).

a.—Aspecto de la trama de *Spirulina sabsalsa* Oert. con fuerte aumento.
a'.—Extremo de un tricoma de la misma y debajo otro no desenrrollado.
b.—*Anabena* sp.
c.—Bacterias filamentosas no identificables.
d.—*Phormidium* sp.
e.—*Lyngbia limnetica* Lemm.
f.—*Cylindrospermum* sp
g.—*Campilodicus clípeus* Ehr.
h.—*Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz. Forma.
i.—Croococáceas.
j.—Microcristalización estalactítica.
k.—Agrupaciones de microcristales.

LÁMINA XIII



Microflora del depósito de Fitero.

concentración, la dosis máxima puede ser de tres cucharadas grandes diarias, que casi equivalen a un gramo de hierro. Para un adolescente, y como dosis más general (siempre que esté indicado), pudiera ser de dos cucharadas, tomando a continuación un vasito de la misma agua mineral.

Pudiera administrarse antes del baño, y tampoco hay inconveniente en tomarlo antes de la comida con un vasito de agua o repartido en dos dosis, una antes del desayuno y otra antes de la comida.

Este tratamiento es a seguir durante la estancia en el Balneario; lo que no debe hacerse es utilizarlos después de pasado el tiempo. Es innecesario aclarar que los *Leptothrix* (o *Lyngbia*), al interior son flora inofensiva.

Por otra parte, la misma agua en bebida también creemos que tenga valor en este sentido, porque la bioquímica bacteriana es continua, y aunque los precipitados se formen a la salida de los manantiales (en la oscuridad, donde no hay competencia de otra flora), productos del intercambio metabólico del hierro, iones potenciados y ferrobacterias han de ser arrastrados por el agua.

La segunda parte de la flora es menos conocida respecto a modificación bioquímica, pero al ver al microscopio la abundancia de precipitados cálcicos en la trama de espirulinas, hay motivo para suponer que también modifiquen al agua respecto a este catión, y que la restante microflora también tiene intercambios, y que todo coopera al efecto hidromineral.

En resumen, en Fitero, como en todos los balnearios, vemos un complejo físicoquímico biológico.

Desde el punto de vista botánico, la flora es reducida, de tipo salino, adaptada a los 47° de temperatura y con una asociación característica de ferrobacterias y cianofíceas.

CESTONA (GUIPUZCOA)

La visita a este Balneario fué muy ligera y puedo ofrecer pocos datos.

El agua se extrae por una bomba, y el único punto en que aflora es el caño donde se administra y la pila de mármol que está debajo.

A la vista sólo se observa un ligero sedimento de hidróxido férrico. Gracias a la amabilidad del doctor Piquer tomé una muestra a las doce de la mañana, en el momento de cerrar la fuente, de este sedimento, con agua y también de la esponja que había en la pila y emplea la encargada para limpiarla (es un substrato donde puede fijarse fácilmente la flora).

SEDIMENTO FERRUGINOSO.—No se ven ferrobacterias. Está formado por granos opacos de limonita; en los translúcidos se aprecia una constitución finamente granulosa que parece coloidal.

ESPONJA.—Al microscopio se ve la trama de fibras córneas, continua, con partículas minerales hialinas, pero sin forma definida para precisar que sean sulfatos y partículas coloidales de hidróxido férrico dispersas y aglomeradas. En algún grumillo hemos visto filamentos de *Streptomices* de 0,5 μ por 50 y más de longitud. No hay bacterias ferrificantes.

AGUA.—Sólo hemos visto alguna partícula hialina de forma indefinida, como microcristal al evaporarse el agua.

El doctor San Román tiene publicado un estudio comparativo de la microcristalización del agua natural de Cestona y de agua artificial de esta composición (véase Bibliografía).

ALHAMA DE ARAGON (ZARAGOZA)

De todos los balnearios que hemos visitado, éste es el que reune mejores condiciones para el desenvolvimiento de la flora, no sólo por la naturaleza del agua, sino principalmente porque desde su origen está al aire libre. Los manantiales desembocan en un gran estanque que se llama «El Lago», y de éste parte el agua a las instalaciones.

La composición y, por otra parte, la temperatura (34° en la emergencia), están dentro de la acomodación de la flora común de agua dulce, variada en especies.

Es un agua oligometálica y radiactiva de composición compleja, a base de CO_3H y Ca. A pesar de la escasa mineralización, deposita concreciones calizas desde su emergencia hasta los grifos y desagües al desprenderse el carbónico y pasar el bicarbonato a carbonato. En consecuencia, la flora es calcófila y mesotermal.

De fanerógamas vi dispersa por el fondo del lago y en la sali-

da de los manantiales *Ceratophyllum demersum*, y en la orilla *Samolus valerandi*. Lo demás, todo microflora. Reyes citó Charas; no vi ninguna. Cuando estuve (a fin de mayo), todavía no es el tiempo de plena vegetación.

Tomé muestras de algas en el vertido de los manantiales al lago, sobre raíces y tierra y raspaduras de la pared del mismo, de arena caliza cubierta de flora algológica.

FLORA DE LA EMERGENCIA.—En la salida de los manantiales, donde el agua tiene los 34°, lo más destacado son el *Ceratophyllum demersum*, las masas de *Oscillatoria rubescens* y las madejas de *Cladophora fracta*.

Los céspedes de *Oscillatoria*, lobulados, como mucoides, en parte sepia o verde muy sucio, y en parte verde intenso algo azulado. Es probable que en el policroísmo de esta especie influyan la iluminación y la vitalidad, disminuída en las partes negruzcas, aunque no lleguen a estar descompuestas. Los pigmentos se diluyen en el agua de los tubos de recolección, que toma un tinte violado.

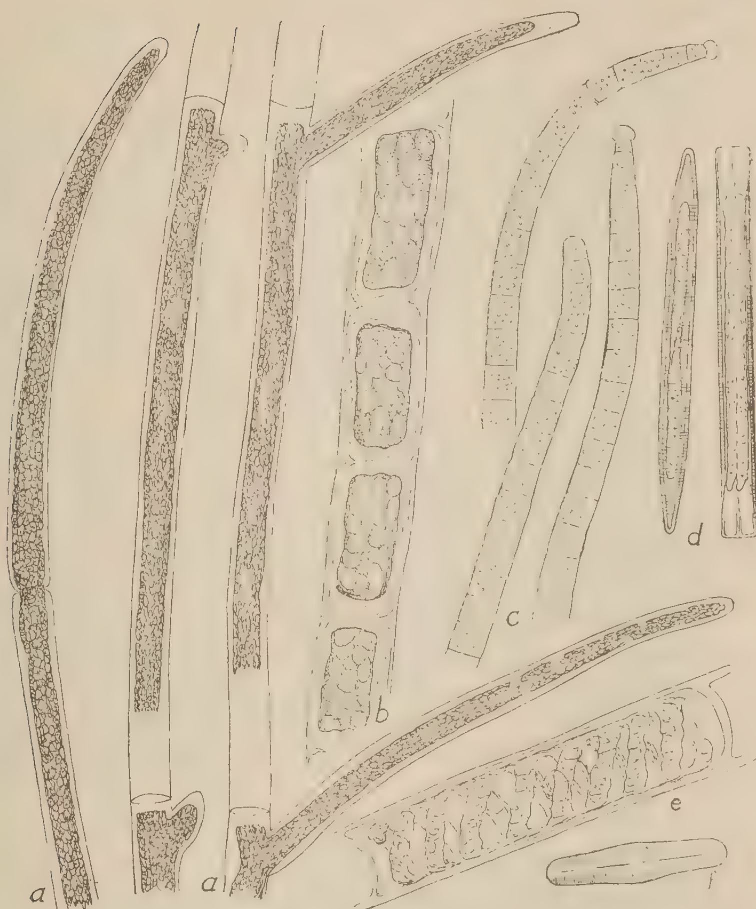
Al microscopio se ven semejantes los tricomas de las partes verdes y negruzcas, en dimensiones (aproximadamente 5 μ de grosor) y en la terminación. Para la clasificación del género se tiene en cuenta el color, y en esta especie varía; hay filamentos de un verde que no parece de cianofícea; otros azulado, y otros purpúreo claro. En general, la segmentación es más aparente en los filamentos verdes que en los oscuros, como si la vida de éstos fuese precaria.

Forman los tricomas de *Oscillatoria* haces densos, casi exclusivos, sin mezcla de otras especies, asientan sobre la tierra y también invaden hacia el cladophoretum; en algunos puntos está colonizada por *Spirogyra*.

La cladophora, que la ví en período de crecimiento y ramificación, como se nota en la lámina XIV, lleva, por el contrario, acompañamiento de especies: *Tribonema*, *Oedogonium* y *Spirogyra*, indeterminables por no estar en reproducción; *Microcistis*, en colonias globosas sobre los filamentos verdes, y varias diatomeas, entre las que hemos clasificado:

Fragillaria mutabilis Grun. y *F. lancettula* Sch.
Diatoma vulgare Bory (formas).

LÁMINA XIV



Alhama de Aragón. Salida de un manantial termal al lago.

a.—Tres trozos de un extremo de *Cladophora fracta* (Vahl.) Kütz., con poco aumento.

b.—*Tribonema bombycinam*.

c.—Porciones terminales de tres tricomas de *Oscilatoria rubescens* D. C.

d.—*Synedra ulna* (Nitz.) Ehr. de frente y de perfil.

e.—Una célula de *Spirogyra* sp.

f.—*Navicula limosa* (34 × 7 μ).

Navicula limosa, *N. viridula* Kütz., *N. baciliformis* Grun., *N. decora* Meis., *N. radiosa* K. y *N. elliptica* K.

Achnantes lanceolata Gr., *Denticula tenuis* K., *Synedra ulna* Ehr. (lám. XIV, *d*).

Especies que todas se encuentran en las aguas dulces. Se ve que esta temperatura está dentro del poder acomodativo, y es probable que influya en la reproducción, pero el desarrollo es normal.

MICROFLORA DE LA CASCADA DE INHALACIÓN (lámina XV).—Las concreciones de CO_3Ca que forma esta agua se cubren de una coloración verde de microflora a la luz, en la salida de los manantiales y hasta en los canalillos por donde sigue su curso el agua de las bañeras, pero, por ser las más importantes, me referiré a las de la cascada, que está en un local cerrado para los efectos del tratamiento.

Todas las piedras de esta cascada inhalatoria, salpicadas por el agua, tienen una cubierta calcárea concrecionada verde azul en la superficie, que, en general, parece pintura, porque no se distingue vegetación a simple vista; en donde está integrada la microflora por especies de mayor masa es algo aterciopelada.

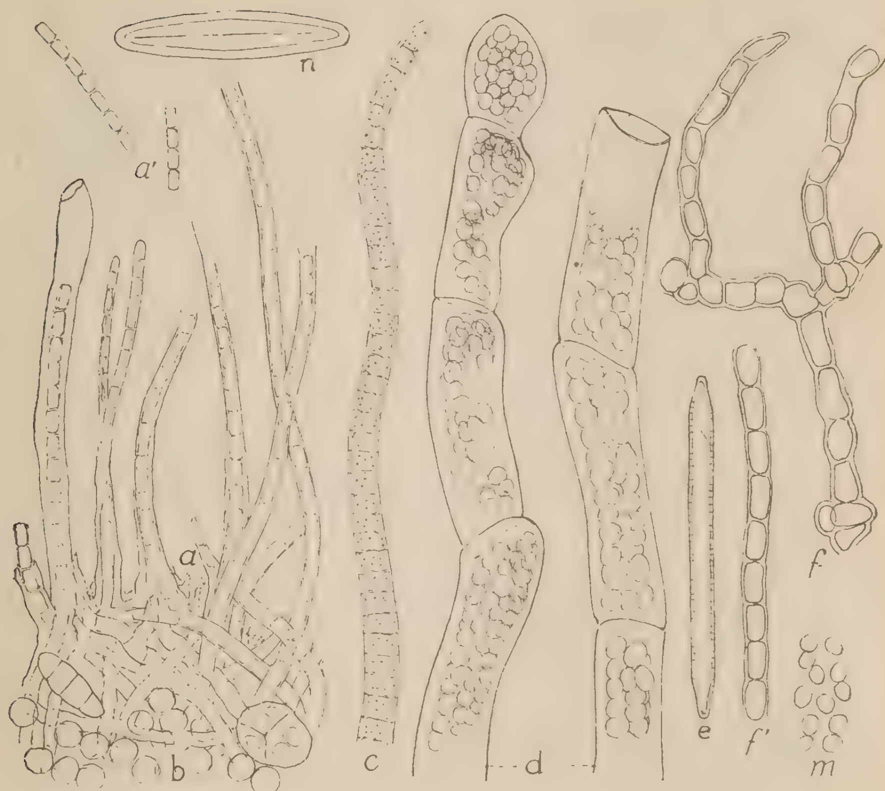
Al principio observamos el raspado, pero al ver que se trataba de una incrustación pusimos unas esquirlas doce horas en ClH para separar la caliza. Entonces se ve que lo que parece una cubierta somera, en realidad es una capa del grueso de una cartulina o cartón corriente. Se ve al microscopio que es una trama filamentosa incrustante de la que emergen filamentos terminales con vainas de distinto grosor (3 a 5 μ, con las series celulares de 1 μ), perteneciente al *Schizothrix perforans* Geit.

Esta especie todavía no se había citado en España; se conocía de rocas calizas centroeuropeas, y también incrustante en conchas de moluscos. Es admirable la biología de las cianofíceas incrustantes, que, siendo filamentos finísimos, se abren paso a través de piedra caliza.

Sobre la trama se encuentran múltiples fragmentos desprendidos de la vaina (*a'*) y diatomeas, aunque no sea este substrato tan adecuado para ellas como el limo.

Se encuentran, aunque accidentales con relación al Schyzothrix, otros filamentos asimismo azul pálido, de células mayores, vaina incolora delgada y heterocistos laterales. Es el *Hapalosiphon in-*

LÁMINA XV



Balneario de Alhama de Aragón. Microflora de la cascada de inhalación.

a.—*Schizothrix perforans* Geit. Trama y tricomas emergentes de diverso aspecto. Sobre la trama se ve una espora tabicada de hongo y *Croococus.*

a'.—Filas de células desprendidas del mismo *Schyzothrix.*

b.—*Croococus* sp. sobre la trama incrustante.

c.—*Oscillatoria formosa* Bory.

d.—*Cladophora* sp. en formación.

e.—*Synedra ulna* Ehr. Forma.

f.—*Hapalosiphon intricatus* W. G. West.

f'.—Idem porción suelta.

m.—Células sueltas de *Microcistis parasitica* Kütz.

n.—*Navicula bacilaris thermalis* Grun.

tricatus W. G. West., especie dulceaquícola. También se encuentran alineaciones celulares desprendidas de éste, que se diferencian de las anteriores en ser más gruesas y menos cilindroides. Como muchas de las que vamos nombrando, esta especie todavía no se había citado en aguas termales.

Aunque la cascada está en un local cerrado, recibe luz cenital y las paredes son blancas, lo cual permite que se desenvuelva una vegetación clorofílica relativamente variada, de la que hay representación en la lámina. Además, el substrato calizo desintegrado por el esquizotrix da mayor facilidad para la fijación, y hemos visto:

Oscillatoria formosa Bory (células de 6 por 4 μ), azulada; escasa. Dulceaquícola común.

Microcistis parasitica Kütz. Sobre la trama del *Schyzothrix*. Idem

Croococus sp. (*b*) y *Navicula bacilaris thermalis* Grun.

En la figura de la trama se ve a la izquierda una espora tabicada de hongo, llegada accidentalmente, y a la derecha un cuerpo ovoideo de forma orgánica poco definida.

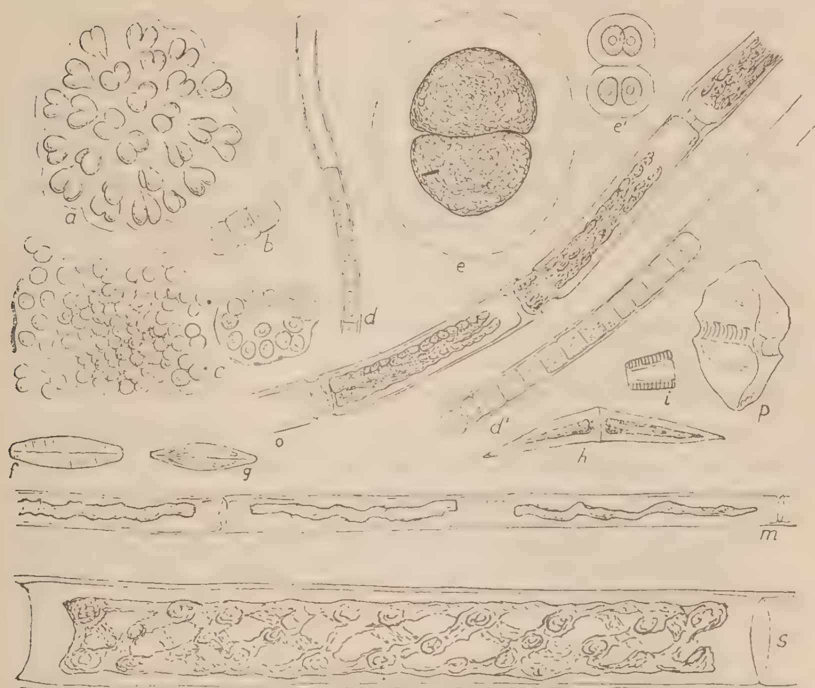
También se ve sobre la trama, como tendencia colonizadora, un alga verde herniada, que parece forma joven de *Cladophora* (*d*).

Toda esta microflora es digna de tenerse en cuenta para la terapéutica inhalatoria, ya que al golpear el agua fragmenta los tricomas, y las células desprendidas de éstos y microorganismos unicelulares, pueden ser transportados con las gotitas y formar parte de la niebla termal que recibe la piel y la mucosa respiratoria. Ninguno de ellos es considerado como alérgeno, pero pudieran tener acción desensibilizante.

Paredes del lago.—Daremos la flora en síntesis. Por ser todavía el mes de mayo, el tapiz vegetal era muy somero. En el fondo margoso se veía dispersa la Ceratofílea que antes dije; en las paredes laterales de obra la tonalidad general es pulverulencia verde y verde azulada, con cabelleras finísimas de algas filamentosas.

Resultan molestas las preparaciones, porque, como todo son partículas calcáreas y silíceas, hay que limpiar minuciosamente para que siente bien el cubre. Las especies más importantes las representamos en la lámina XVI.

LÁMINA XVI



Balneario de Alhama de Aragón. Microflora de la pared del lago.

a.—Gomphospheria aponina
b.—Borzia Cohn. (forma reducida de Oscilatoria).
c.—Microcistis parasitiva Kütz. aglomerado, con células desprendidas y en colonia globosa.
d.—Phormidium Retzii (Ag.) Gom.
d'.—Otro tricoma más grueso de la misma especie.
e.—Croococus giganteus W. West.
e'.—Croococus de la misma especie, ejemplar pequeño y en división.
f.—Achnantes lanceolata Grum. (22 × 7 μ).
g.—Navicula radiosa Kütz (22 × 6 μ).
h.—Closterium acerosum Ehr. (42 μ).
i.—Denticula tenuis K. (10 × 7 μ).
o.—Œdogonium sp.
p.—Peridinium apiculatum Pen. *m.—Mougeotia* sp. *s.—Spirogyra* sp.

Entre los elementos sueltos flotantes, lo primero que llama la atención, por su vistosidad y su frecuencia, es la *Gomphospheria aponina* Ktz., especie de aguas dulces, pero que en otros sitios se ve mas dispersa.

Lo más destacado por su masa, en esta época, son las aglomeraciones del *Microcistis parasitica,* antes citado, a veces en colonias globosas gelatinosas con las células hacia el centro, o más separadas, como el que representamos en la figura; o en masas irregulares, y también se ven células sueltas que las transporta el agua corriente.

Se ven fragmentos de *Oscilatoria* de tipo borcioide (género *Borzia,* de Cohn) y otros de más células que parecen pertenecer a la misma especie, en forma libre (nadadora, como dicen los algólogos) y trozos de *Scytonema* sp.

De cianofíceas dispersas y flotantes se encuentra también el *Croococus giganteum* West (60 por 45 μ) y otros que parecen de la misma especie, pero más pequeños por ser más jóvenes.

Surge en abundancia de la masa terrosa el *Phormidium Retzii* (Ag.) Gom., con filamentos de un grosor variable, como los dos que hemos representado; los que abundan más son de 3 a 4 μ y de segmentación poco visible.

De otros tipos: Forma haces una filamentosa verde delgadísima que consideramos *Mougeotia* sp., con los cloroplastos retraídos.

La *Spirogyra,* de la cual hemos dibujado una célula, a pesar de sus tres cloroplastos, sin oogonios no se puede decidir, y pudiera pertenecer a la misma especie que la de la salida del manantial (de todos los filamentos sólo encontré uno en comienzo de hernia y condensación).

Se ven filamentos de *Oedogonium* y *Rhizocladium,* en la pared de obra, pero forman grupos densos sobre las raíces de los árboles de la orilla, que penetran en el lago.

Esta asociación, que podemos considerar un *cladophoretum* tipo, contiene las microespecies ya citadas, a las que añadimos:

Diatomeas: *Cymbella cymbiformis, C. cuspidata* Kütz., *Achnantes* y *Cocconeis* epifitos sobre la *Cladophora* y sueltos; *Gomphonema* sp.; *Navicula criptocephala* Kütz.

Desmidiáceas: *Cosmarium laeve* Raben. y *Closterium acerosum* Ehr.

Flagelados: *Peridinium apiculatum*, relativamente frecuente.

Clorofíceas: *Tetraedron minimum* A. Br.

De microfauna hay Cladóceros, Rotíferos y Nematodos. No vi larvas de insectos

La flora de Alhama es, en resumen, de un tipo de agua dulce, caliza y de altitud media. La asociación dominante en los suelos disgregados es un *cladophoretum fractae*, y en los de incrustacón caliza, un *Schizotrichetum*. En las especies no se nota incrustación.

El agua de Alhama es diáfana, sin suspensiones apreciables a simple vista; sin embargo, arrastra *Microcistis, Croococus, diatomeas*, etc., unicelulares libres, y también células desprendidas de las formas fijas.

Decimos esto, no sólo porque esté en suspensión en el agua del lago, sino porque en los mismos cuartos de baño, gracias a la luz, también se desenvuelve microflora en el canalillo por donde sale el agua de la bañera (es baño de agua corriente, por la abundancia del manantial). Esta microflora ha tenido que ser transportada por el agua.

Desde el punto de vista terapéutico, la flora coopera con la radiactividad en el efecto bioquímico de estas aguas, sedante, antialérgico y modificador de los padecimientos del antiguo grupo artrítico, y creemos que no se debe destruir la vegetación natural del lago (creyendo que así el agua estará más limpia), porque pierde valor.

El agua de Alhama es débilmente cálcica; a continuación me ocupo de otra en que este factor es muy acusado.

MONASTERIO DE PIEDRA (ZARAGOZA)

Es uno de los rincones más pintorescos de España, y todavía más notable por el contraste que ofrecen la vegetación y los accidentes geológicos de este sitio con la aridez del paisaje que lo rodea.

Desde el punto de vista geológico, es un bloque calizo modelado exterior e interiormente por las aguas. El río Piedra origina

Lámina XVII. Microflora de las Cascadas del Monasterio de Piedra.

a.—*Oscillatoria amphibia* Ag.
b.—*Cymbella* sp.
c.—*Gomphonema* sp.
d.—*Cocconeis placentula* Ehr.
e.—*Fragillaria* sp.
f.—*Navicula lanceolata* Grun.
g.—*Nitschia Hantschiana* Grun.?
h.—*Pleurosigma angulatum* Sm.
i.—*Pleurosigma spencerii* Sm.
j.—*Denticula* sp.
k.—*Navicula elliptica* Kütz.
l.—*Tribonema vulgare* Pasch.
o.—*Oscillatoria homogenea* Fremy.
n.—*Gleocapsa montana* Kütz.
o.—*Gomphospheria aponina* K. Colonia joven.
p.—*Lyngbia endophytica* El. entre la masa gelatinosa de *Gleocapsa.*
q.—*Ceratophyllum demersum* (L.). Dos formas de distinta división foliar del Lago del Espejo. Tamaño natural.
r.—Normal; *s*, de la base del tallo

LÁMINA XVII



Microflora de las cascadas del Monasterio de Piedra. Aumento 600.

cascadas (la de la cola de caballo, impresionante) y depósitos calizos, y las aguas de infiltración, grutas.

Es el tipo de agua cálcica incrustante. En la vegetación actual se aprecia la incrustación caliza, y de esta localidad proceden las tobas más características que se ven en las colecciones de Historia natural.

Especies de las cascadas.—Briófitas:

Pellia fabbroniana Raddi. Esta especie es común en aguas calizas. La he visto en Zaragoza, Logroño, y hasta en León. Loscos citó «en las cascadas de Castelserá» la *P. epiphylla* R., pero es probable que sea esta misma.

Lophozia turbinata (Rad.) Steph. Entre el césped de la anterior.

Cratoneurum commutatum (Hedw.) Roth. Muy incrustado de CO_3Ca. Común dentro de Aragón. Casares, del Monasterio de Piedra, citó el *Cratoneurum filicinum* (L.) Spr.

Entre todas éstas se encuentran diatomeas y Algas.

Algas verdes: La que domina es *Cladophora fracta,* formando céspedes en general de segmentos más cortos que la que vimos en Alhama. Con mucha incrustación caliza y acompañamiento de diatomeas y Cianofíceas (cadenas de *Diatoma* y *Fragillaria, Denticula* y muchas formas sueltas; *Microcistis* y *Merismopedia*).

Tribonema bombicynum Derb. Sol. Asociada a la anterior. También incrustada y con haces de *Synedras,* etc. Entre ella hemos encontrado algún filamento de *Oscillatoria homogenea* Fremy (uniforme, incolora, células 6 por 3,3 μ), iniciándose la división celular.

Oscillatoria amphibia Ag. Masas lobuladas verde azul intenso, en substrato arcilloso calizo; unos tricomas con células casi cuadradas, y otros rectangulares de 5 a 6 micras.

Entre ella también múltiples Diatomeas (*Navicula lanceolata* Grun., *Cymbella cimbiformis, Achnantes giberula, Diatoma vulgare, Cocconeis placentula, Nitschia Hantschiana,* etc.) y *Closterium* sp.

Gleocapsa montana Kütz. Masas gelatinosas azul verdosas, en las cascadas y también a la entrada de las cuevas, fuera del golpeo del agua. Incluídos en su masa se ven tricomas pálidos, serpenteantes, de *Lyngbia endophytica* Elenk., y superpuestas colonias de *Microcistis* y de *Gomphosperia aponina* Kütz., como los de Al-

hama, y *Mastigocladus laminosus* Cohn.? (v. nota en la bibliografía de Fremy).

También se encuentra el mismo *Schizothrix perforans* Geit., incrustante, de la cascada de Alhama.

Además de lo que voy citando, he podido identificar las siguientes diatomeas:

Pleurosigma angulatum Sm., un ejemplar dibujado en la lámina.

Pl. spencerii Sm., algunos ejemplares. Se han descrito muchas especies análogas a estas dos formas.

Cymbella sp.

Gomphonema olivaceum Kütz. Ocurre como con los Pleurosigmas.

LAGO DEL ESPEJO.—Este nombre responde a la tersura de su superficie. Está alimentado por varios manantiales, y se considera como de agua mineral.

Es de poco fondo y presenta una vegetación sumergida muy densa, integrada por distintas especies de Fanerógamas y Briófitas, todas ellas dulceacuícolas.

Haloragáceas: *Myriophyllum spicatum* L. Algún ejemplar incrustado.

Ceratofiláceas: *Ceratophyllum demersum* L. También lo citamos en el lago de Alhama, y se encuentra además en el Ebro.

Potameas: *Potamogeton gramineus* L. (en Coste).

P. densus L.

P. crispus L.

P. compresus L. (*P. zosterifolius* Sch.). No fructificado tiene aspecto de Zoostera, distinguiéndose bien por la nerviación de las hojas, que es anastomosada, mientras que en Zoostera es paralela.

P. trichoides Cham. Un Potamogeton sin nombre que describió Loscos (núm. 2.001 de la serie) a continuación del *trichoides*, pertenece a esta misma especie (cotejado en Coste). También domina en el Huerva.

Umbelíferas: *Helosciadium repens* (L.) Koch. Casi es el que más cubre el lago. *Sium latifolium* L. y *Apium graveolens* L.

Musgos: *Amblistegium riparium* (L.) Br. eur.

Hepáticas: *Haplozia riparia* (Tayl) Dum. f.ª *rivularis* (Bernet) Casares.

No se ven caráceas en este lago. Dominan, en cambio, en los estanques de la Estación piscícola. De estos estanques, que están juntos, deben proceder las citas de *Chara fetida* y *Ch. gymnofila* de Reyes.

Aunque sólo nos referimos a la flora sumergida, no puedo menos que citar el *Scolopendrium officinale* Sm., que está en la misma orilla del lago y por los rincones sombríos. Asso ya lo dió de «Rocas junto al Monasterio de Piedra».

También se encuentran en estas aguas berros con las distintas formas que refiero en el capítulo de influencia del conjunto de los factores del medio.

CALDAS DE NOCEDO (LEON)

Este Balneario, en el que me encuentro desde hace unos veranos, está en una hoz del río Curueño. Tiene características climáticas de altitud y el agua es mesotermal, oligomineralizada, bicarbonatado mixta y radiactiva.

FLORA DEL MANANTIAL.—El manantial surge al pie de una peña caliza, en el sótano del edificio, recibiéndose el agua en una arqueta completamente a oscuras. Por este motivo no se desenvuelfe la flora que sustentaría primitivamente.

El fondo de este manantial es de un sedimento arenáceo que con el ClH denota una composición predominante caliza.

Al microscopio, descontando las partículas carbonosas sobreañadidas, se ven granos silíceos y calizos, con tramillas y filamentos sueltos, algo ensortijados, de un Actinomicetal (*Streptomices*) y algún Infusorio con plena vitalidad.

También se encuentran, aunque escasas, valvas de Diatomeas (*Navicula*, *Syncdra*, *Achnantes*, etc...) que llegarían con las crecidas del río. Aunque la composición del agua y la temperatura es adecuada, la ausencia de luz impide el desenvolvimiento de éstas, así como la de las Algas, de las que no he encontrado ninguna.

En el agua de los grifos al microscopio he visto algunas partículas minerales, de las más pequeñas del manantial, pero no ha salido ningún microorganismo. No deposita ningún sedimento en las instalaciones y a la vista es completamente límpida.

FLORA DEL DESAGÜE.—El único sitio en que el agua transcurre al aire libre es en verano, en un corto trayecto desde la abertura

del canal de desagüe al río; en las crecidas el agua del río alcanza hasta esta abertura.

La flora sumergida que se aprecia en este canal es pobre y parece ser la misma del río, acomodada a la temperatura. Forman pequeñas masas las especies siguientes:

Musgos: *Eurhynchium rusciforme* (Neck) Milde = *Hypnum rusciforme* N. En la misma boca del desagüe. Cortés Latorre, al determinarla, ha apreciado dos formas ecológicas: una normal, y otra más reducida y desprovista de hojas hacia abajo, por la corriente fuerte (f.ª *cataractarum*).

Sifonocladiales: *Cladophora fracta* (Vahl.) Kütz. Formando pequeños céspedes verdes, sin incrustación, pero con diatomeas epifitas (*Synedra*, etc.) y acompañamiento de diatomeas sueltas y otras microformas.

Cianofíceas: *Oscillatoria lacustris* (Kelb.) Geit. En pequeña masa azul verde intenso; al microscopio, en paquetes con materia granulosa térrea e interposición de diatomeas.

Oscillatoria nigra Vauch. En masillas nodulares verde azul muy sucio; células de 5 a 6 por 3 micras. Con diatomeas interpuestas.

También se aprecian grumos térreos con *Microcistis*, *Croococus* y *Phormidium angustisimum* W.

Entre estas agrupaciones se encuentran múltiples microformas:

Trozos flotantes de *Oscillatoria lacustris* (*Borzia*), *Closterium* sp. ad *moniliferum*, *Celastrum sphaericum* Näg., *Tetraedron*, *Scenedesmus oblicuus* (Turp.) Kütz.; *Cosmarium*.

Melosira varians en filamentos.
Navicula viridis Ehr.
N. criptocephala Kütz.
N. roteana Grun.
N. subcapitata Greg.
N. elliptica.
N. bacillaris.
Cymbella ventricosa Kütz.
Gomphonema olivaceum Kütz. (s. am.).
Fragillaria virescens Ralf.
Synedra ulna Ehr.
Diatoma vulgare Bory.
Nitschia sp.
Achnantes lanceolata.

De fauna un Anélido (*Nais*), larvas de Quironómidos, un Nematodo, e infusorios.

FUENTE DE VALDETEJA.—He visto aguas arriba del Curueño, en las hoces de Valdelugueros, cerca de la desviación de la carretera de Valdeteja, un manantial que dicen que es de composición semejante al de Nocedo. Es muy probable, porque la geotectónica es la misma, pero la temperatura inferior (24°).

Este manantial, por encontrarse en estado libre, posee su flora íntegra y la hemos estudiado para conocer la correspondiente a este tipo de aguas, que sería también la primitiva del manantial de Nocedo.

El agua, que mana de roca caliza, en una poza, tiene esta flora sumergida:

Especies vasculares: *Nasturtium officinale, Ranunculus feniculaceus* y *Veronica anagallis.*

Hepáticas: *Pellia fabbroniana* Rad. Sumergida y por encima del agua. Es muy común en las regiones peninsulares más bajas, hacia Levante.

Musgos: *Eurhynchium rusciforme* (el mismo de Nocedo). Extendido dentro del agua y forma, además, un césped enorme por donde corre ésta hacia el río.

Algas: Las expresaré reunidas en asociaciones, por parecerme más expresivo que el orden sistemático.

1.ª Asociación de *Vaucheria* y *Spirogyra* (especies indeterminables), con este acompañamiento: *Conferva bombycina, C. vulgare* Pas.

Melosira varians Ag.	*Tabellaria floculosa* (Roth.) (Kütz.
M. Roeseana Rab.	*Encyonema ventricosum* Kütz.
Synedra ulna Ehr.	*E. coespitosum* Kütz.
Achnantes giberula.	*Fragilaria virescens* Rlf., etc.

2.ª As. *Tribonema vulgare* con *Melosira varians.* En copos verdes muy finos. Esta asociación se encuentra también entre el musgo y la hepática; la *tribonema* lleva partículas calizas y diatomeas (*Synedra ulna* Ehr. y *S. actinastroides, Diatoma vulgare*) mas el acompañamiento de microformas:

Gomphonema acuminatum.
Encyonema prostratum Buck.
Navicula gracilis Ehr.
Navicula criptocephala.
Epitemia sp., etc. (las anteriores).

3.ª *Oscillatoria lacustris* Geit. Como en Nocedo, en paquetes con *Tribonema, Melosira, Synedra,* etc., y *Anabena* sp.

4.ª *Rhizocladium hieroglyphicum* en masa coposa verde claro. Separada o entremezclada con las anteriores o entre el musgo, con *Tribonema, Melosira,* etc. Lleva *Lyngbia* y Diatomeas epifitas (*Syn. actinastroides, Fragillaria, Diatoma,* etc.), como el que describimos en el desagüe de Alceda.

Desmidiáceas: *Cosmarium botritis* y *Closterium* sp.

De fauna hemos visto algún Nematodo, un oligoqueto (Nais?) y larvas de quironómidos.

Consideraciones.—Al comparar los dos inventarios se ve que es una flora más amplia que la del desagüe de Nocedo, pero de la misma composición, con especies de aguas frescas acomodables a mesotermales. En las Algas filamentosas no se nota incrustación, y la gran abundancia de diatomeas tampoco indica carácter calizo. No obstante, existe analogía con la fuente cálcica del Balneario de Cucho, y hasta con otras de nivel inferior de agua moderadamente cálcica. Así, con las Algas de los alrededores de León, estudiadas por Gómez Argüello.

En mi primera Memoria del Balneario de Nocedo hice notar que una prueba del origen profundo de estas aguas es su escasa mineralización, pues como afloran en una zona de montañas calizas, si fueran de curso más superficial tendrían una proporción mucho más elevada de calcio.

En el agua de Nocedo no hay influencia vegetal; tiene un efecto puramente físicoquímico.

Apéndice

Además de los datos anteriores obtenidos directamente, para completar estos conocimientos, añadiré lo que consta en la bibliografía sobre flora de los siguientes balnearios:

BALNEARIOS	Altitud	Residuo seco	Composición por litro	Temperatura	CLASIFICACION
Caldas de Bohí.	1115	0,399	SH_2 = 5 cc. Cl Na = 0,30	4°-56°	Sulfurado sódica
Panticosa.......	1636	0,154	SO_4Na_2 = 0,044 N = 20,74 cc.	26°-31°	Nitrogenada
Arnedillo.......	651	7,66	Cl Na = 5,189 SO_4Ca = 1,458	52,5°	Clorurado sódica
Montemayor.....	754	0,267	SH_2 = 45,6 cc. Cl Na = 0,027	44°	Sulfurado sódica

Los datos de este cuadro, como el del Preámbulo, están tomados de la Hidrología médica del Dr. San Román.

CALDAS DE BOHI

Comére, en «Les algues des sources sulfurenses de Caldas de Bohí», estudió unas muestras de Glairina que le proporcionó el doctor Garrigou (1894), y refirió las especies siguientes, a cuya relación añadiré algún comentario:

Clorofíceas: *Cladophora fracta* K. [frecuente en aguas termales y dulces comunes].

Cianofíceas: *Oscilatoria nigra* Vauch. Señalada por Thore en «Algues des sources thermales de Dax. (1885)».

Spirulina oscilarioides Turp. Frecuente en compañía de la anterior y citada por Petit de la Bourbule. También se encuentran en las aguas termales *S. subtilisima* K. y *S. tenuisima* K.

Bacilariófitas: *Gomphonema intricatum* Gr. [esta especie la cita de Caldas de Bohí solo en «Diatomées des Pyreneés»].

Gomphonema olivaceum Ehr.; *G. angustatum* Rab. [común en agua dulce].

G. acuminatum Ehr. Citada por Frére Heribaud en Sainte Marguerite.

G. cristatum Ralf., también se encuenta en Panticosa; *G. augur* Ehr.

Epithemia gibba K.; *Navicula gibba* var. *ventricosa* [común en agua dulce].

Navicula elliptica K. (Variable y muy extendida en aguas de distinta composición.)

N. pigmea Prit. Rara, indiferentemente en aguas dulces o saladas.

N. criptocefala Sm. Común. [Según De Toni, en Azpeitia es *N. gregaria*, pero ésta, para Van Heurk, es una variedad de la *criptocephala*.]

N. mayor K.; *N. nobilis* var.

N. bravisonii K. Rara en la glairina.

Stauroneis ventricosa K. Idem. [Según De Toni, en Azpeitia, es *N. mutica* K. var. *ventricosa* K.]

Nitschia dissipata K.

N. thermalis Auer. (También citada por Comére de Luchón y Ain-Hamma-Xerua; sulfurosas. La var. *stagnorum* habita comúnmente en las aguas dulces.)

N. constricta K. [Según De Toni, en Azpeitia, es *N. apiculata* Grun.]

Synedra ulna Ehr. [especie común].

Denticula tenuis K. (la *D. thermalis* K. puede ser una variedad de la *elegans* del mismo autor).

Además, dicho trabajo lleva una lámina con 20 figuras donde están dibujadas cuidadosamente.

Este mismo autor, en «Les Diatomeés des Pyeneés», dió una lista de 27 especies que se encuentran en los lodos de las aguas sulfurosas francesas, y es muy notable que las que acabamos de citar no coincidan con aquéllas, sino que sólo se encuentran ocho especies comunes. Con ello se comprueba una vez más que no existe una flora común a todas las aguas sulfurosas, sino que depende de las distintas condiciones y composiciones particulares.

Del agua sulfurosa de este Balneario no hay más información que la de Comére, pero en esta misma localidad existen otros manantiales mineromedicinales, y a uno de ellos se refieren los datos que siguen.

Dosset, en su Sinopsis de las Diatomeas de Aragón, incluyó seis especies «procedentes de una recolección que hizo el R. P. Blas Ainsa en las inmediaciones del Balneario de Caldas de Bohí en 1888». Además, en la Colección de preparaciones de Diatomeas de Dosset, que está en el Laboratorio de Biología de la Facultad de

Ciencias de Zaragoza, hay una de aquella misma recolección, en la que he podido clasificar más especies, y entre éstas y las consignadas por Dosset, figuran las siguientes:

Encyonema ventricosum Ehr.
Cymbella cymbiformis Ehr.
Navicula vulgaris Heib.
N. ambigua Ehr. f.ª *craticula*.
N. elliptica K.
Achnantes laccolata Grun.
Achnanthidium flexelum Br.
Gomphonema sp.
Denticula tenuis K.
Surirella elegans Ehr. Frecuente.
Epithemia sp.
Diatoma vulgare Bory.
D. hiemale Heib., íd., var. *mesodon*.
D. anceps Gr. Abundante.
Synedra ulna Ehr.
Fragillaria virescens Rlf.
Tabellaria flocculosa K.
S. biseriata Breb. Idem.
Cyclotella sp.

Como se ve, esta lista es muy diferente de la anterior. La consigno porque, dada la variedad de manantiales mineromedicinales de Caldas de Bohí, pudiera ser de uno de éstos.

Seró publicó un trabajo (en estos ANALES) de Hepáticas de los alrededores de este Balneario.

PANTICOSA

En la bibliografía se encuentran datos de Algas y Diatomeas. Los primeros proceden de Rodríguez, y los segundos de Dosset.

Rodríguez Femenías, que fué muchos años catedrático del Instituto de Mahón († 1904) y autor de trabajos fundamentales sobre la Flora terrestre y marítima de aquella isla, recolectó en la fuente purgante del Balneario de Panticosa, de cuyas algas presentó una nota a la Sociedad de Historia Natural en 1894 (v. bibl.) con estas especies, que fueron determinadas por Bornet y Gomont:

«En el punto de nacimiento de la Fuente termal purgante»:

Phormidium valderianum Gom.; *Ph. laminosum* Gom., y *Oscilatoria anguina* Bory.

«En sitios aguanosos inmediatos a la Fuente purgante»:

Croococus sp.; *Gomphospheria aponina* K.; *Aphanothece rupestris*.

Stigonema thermale Borzi; *Nostoc commune* Vau.; *N. microscopicum*; *Scytonema figuratum* Ag. (= *Sc. thermale* K.).

En mi Comunicación al II Congreso de Hidrología médica sobre «Diatomeas de las aguas minerales de Aragón», expongo, revisadas y con microfotografías, todas las especies de este grupo procedentes de la «Sinopsis» y clisés inéditos de Dosset. Es una relación de 37 especies que no voy a repetir. Entre ellas se encuentra el *Cocconeis placentula* var. *González Guerreroi* nova, que dedico a mi compañero Pedro González Guerrero.

Es un conjunto de flora diatomológica bastante parecido a los de aguas finas de montaña; algunas de la fuente purgante (que es asimismo oligometálica), pero de la mayoría sólo se sabe que son de Panticosa.

Zubía, en su «Flora de La Rioja», incluyó algunas especies vasculares «de los Baños de Panticosa», donde estuvo de agüista, pero no son de flora sumergida.

ARNEDILLO

Caballero Villaldea, en su nota «Oscilatorias termales de Arnedillo», enuncia las siguientes especies, con el asesoramiento de Frémy:

«En los lodos a 43º, con cantidad excesiva de materia orgánica»:

Oscillatoria anguina Gom. [También en Panticosa, en La Junquera y en agua dulce.]

O. boryana Bory. [No hay más cita en España. Respecto al extranjero, Geitler dice «in Thermen».]

O. chalibea Men. [No hay más cita en España. En el extranjero se cita en aguas detenidas, lodo, aguas saladas y thermas.]

O. tenuis Ag. [Bastante común en aguas dulces.]

O. geminata Men. [No hay más cita en España. Idem en Thermen.]

O. formosa Bory. Idem.

O. brevis Gom. [También en el cieno de aguas dulces.]

O. animalis Ag. [En la estanca de San Martín y en aguas sucias.]

Todas están transcritas en la «Revisión crítica» de González

Guerrero. Es un conjunto bastante característico de lodo hipertermal salino.

BAÑOS DE MONTEMAYOR

González Guerrero, en un trabajo que consigno en la bibliografía, da a conocer Algas de este sitio, procedentes de una recolección que hizo en septiembre de 1927 el profesor don Arturo Caballero, pero que no son del manantial medicinal, que es sulfuroso. Una de las citas expresa «in aquis stagnantibus propè Baños de Montemayor»; otras, «en los charcos, terrenos encharcados, aguas detenidas y de corriente débil, Montemayor».

Es una microflora de agua dulce de escasa mineralización. De las 28 especies, algunas son cita única en España.

De otros balnearios hay poquísimos datos, y además les falta estar refrendados por especialistas, por lo cual no hago mención particular.

RESUMEN

En esta Memoria se trata en forma compendiada de la Flora hidromineral, en particular de doce Balnearios, desde distintos puntos de vista:

1.° *Sistemático.*—Aunque no ordenadas en forma de catálogo, sino por asociaciones, se dan a conocer y se comentan las especies de las distintas aguas, suministrando con ello un conocimiento florístico de estos medios en los que no se ha trabajado. Se mencionan 180 especies, casi en su totalidad microscópicas, entre ellas las nuevas *Surirella ovata* Kütz. var. *San Romanae* y *Cocconeis placentula* Ehr. var. *González Guerreroi*, y algunas no conocidas en España.

2.° *Sociológico vegetal.*—Se acusan diferencias evidentes entre los inventarios, paralelas a las distintas composiciones de las aguas.

La flora más peculiar es la de las aguas sulfurosas, y en éstas se dan diferencias según la composición particular y la temperatura. En las de gran desprendimiento sulfhídrico no se encuentra más que flora bacteriana.

Cuando las características son menos destacadas respecto a las

aguas dulces, existe un margen de acomodación bastante amplio respecto a algunas especies.

La termalidad por encima de los 40° lleva consigo una gran restricción de la flora. En las mesotermales apenas se acusan diferencias.

3.° *Ecológico fisiológico.*—Se exponen unos estudios de laboratorio sobre la influencia de la composición química de las aguas en la composición química de las plantas y de las condiciones físicas en la estructura.

En este sentido, más que factores aislados, es a considerar el complejo físico químico del agua. Así en un agua sulfatado cálcica se ha encontrado menos Ca en el berro común que en otra débilmente cálcica, pero no sulfatada. Tampoco se puede aquilatar la modificación de estructura respecto a un factor aislado, aunque en este aspecto parece mucho más manifiesto el efecto de las cualidades físicas del agua que el de la composición química.

4.° *Hidrológico médico.*—Se describe la constitución microscópica de los lodos. En algunos Balnearios particularmente de agua sulfurosa, se hace ver la conexión que existe entre la composición del agua y el metabolismo bacteriano, aclarándose con ello los efectos de estos medios terapéuticos.

Además, se sugieren nuevas formas de aplicación.

En la parte general se aclaran los conceptos de flora hidromineral, materia orgánica y peloides, y se expone sintéticamente la peculiaridad de la flora según las condiciones físicoquímicas del medio, surgiendo comentarios y consecuencias y, además, se da una orientación metodológica.

BIBLIOGRAFIA

AGARDH.—1834. *Des conferves thermales de Carlsbad (Almanach de Carlsbad).*

ALVARADO.—1947. *Biología general (asim. quimiosint. del carbono).*

ALLORGE.—1925. *Variations du pH dans quelques tourbières a Sphagnum du Centre et de l'Ouest de la France.* «Comp. R. Ac. Sc.». París, 1925.

ANDRÉ.—1925. *Química vegetal* (Encicl. agr. dirigida por Wery).

ANDERSSON.—1943. *Zur kenntnis der Stickstoffquellen von Ulva und Enteromorpha* (Kungy. Fys. Sällskapets. Lund).

ARÉVALO.—1929. *La Vida en las aguas dulces* (Col. Labor). Descubre el panorama general del mundo acuático y suministra datos interesantes para nues-

tro objeto sobre periodicidad de la vida acuática, var. del pH según la época, relación de la masa de agua con el volumen de las especies y número, etc.

ARZONAN y LAMARQUE.—1914. *Manual de Hidrología médica* (El estado general de conocimiento de Flora y lodos es el que expone esta obra).

AVILÉS.—1902. Memoria de Hervideros de Fuensanta (*Nostoc comune, Lemanea fluviatilis, Conferva capilaris* y *C. glomerata*).

AZPEITIA.—1911. *La Diatomología española en los comienzos del siglo XX.* Recopila toda la Bibliografía y citas que se ha dado de este grupo en aguas españolas dulces y marinas. De minerales, las de Caldas de Bohí, transcritas de COMERE y DOSSET, y las de SECALL de La Porqueriza. Otras englobadas como de agua dulce.

BACHMANN (E.).—1914. *Kalklösende Algen.* «Ber. der deutschen botan». Gesellsch. XXXIII, págs. 45-57.

BARBE.—1944. *Las capas monomoleculares. Su aplicación al estudio de la estruc. y activ. celular.* «Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.». Trae los estudios de DEVAUX sobre desplazamiento del Ca; cambios reversibles de las bases entre la planta y el medio y fijación del hierro y otros metales.

BECKINR.—1938. *On the cause of the acidity in natural waters specially in limus.* «Proced. Sec. Scien. Neerland. Akad. van Weterschapen».

BELLOC (E.).—1894. *La flore algologique d'eau douce de l'Islande.* «Ass. française pour l'avanc, des Sci. Congrés de Caen». Trae especies de manantiales termales de 45° a 60°.

— — 1887. *Diatomées de Luchón et des Pyrenees Centrales* (en COMÉRE).

— — 1893. *Recherches sur les algues des eaux douces, des eaux thermales et des eaux salees d'Algerie, de Tunisie et du Maroc.* «Rev. biol. du Nord de la France», 5e année.

BERGEY'S.—1948. *Manuel of Determinative bacteriologie.* BREED, MURRAY, HITCHENS. Baltimore.

BEYERINK.—1895. *Über spirillum desulfuricans.*

BRAUER.—1910. *Süss wasser Fauna Deutschlands.*

BUILLA.—1884. *Monografía sobre los baños de la Hermida.*

CABALLERO SEGARES.—*Las especies del género Chara y las larvas de los mosquitos.* «Anales del Inst. general y técn. de Valencia».

CABALLERO VILLALDEA.—1929. *Datos para la flora algológica de la provincia de Guadalajara.* «Bol. R. Soc. esp. H. nat.». Es un catálogo de 368 especies de distintas aguas; algunas duras, salinas y ferruginosas; cita especies que intervienen en el proceso biológico de depuración.

— — *El cloruro sódico en la provincia de Guadalajara.* «Anales Soc. esp. H. nat.», 1929, pág. 339. En las salinas de Imón *Navicula, Synedra, Oscilatoria, Protococales* e *Infusorios*. «En principio la biología natural de estas aguas es muy pobre, aumenta en el comienzo de la evaporación y se extingue a medida que se inicia y avanza la cristalización».

— — 1929. *Oscilatorias termales de Arnedillo* (Mem. íd.). Reseñado en el texto.

CÁMARA (A.) y ANGULO.—1949. *Genética ibérica.* C. Sup. I. C., vol. I, núm. 1

CÁMARA (F.).—1936 y 1940. *Estudios sobre Flora de la Rioja baja.* «Rev. Acad. Ci. Madrid». Ligeras referencias del Torco y San Martín.

CÁMARA (F.).—1948. *Aguas mineromedicinales de Zaragoza.* «Rev. Ac. C. Zaragoza». Datos geológicos, médicos y algo de macroflora.

— — 1950. *Diatomeas de las aguas minerales de Aragón.* Presentado al II Congreso Luso Hispano de Hidrología médica. Su contenido es independiente de esta Memoria.

CASARES GIL (A.).—1926. *Hepáticas.* «Flora Ibérica. Junta ampl. est.». Es el tratado fundamental. De aguas minero med. ninguna cita.

— — 1932. *Musgos.* Idem íd., como el anterior.

— — 1925. *Esfagnos de la Península Ibérica.* «Med. Soc. Hist. Nat.». Citó algunos de Arteijo, Carballino, Cuntis y Puente Viesgo.

CASARES GIL (J.).—1908. *Análisis de las aguas de Alceda.* «Rev. med. hidrol. española».

CASTELLS.—1910. *Memoria del Balneario de La Hermida.*

— — 1914. *Idem de Lanjarón.* En las dos dice que no se ven algas en el examen microscópico.

CEDERCREUTZ.—1947. *Die gefass pfanzen veget. der Seen auf Aland.* «Acta Bot. Fennica».

CERTES ET GARRIGOU.—*Compt. rend. Acad. Sc.* t. 103, pág. 703. Aguas termales de Luchón.

COHN.—1862. *Ueber die Algen des Karlsbaden Sprudels.* «Abhandl. der Schles. Gesellsh f. vaterl cultur».

— — 1874. *Ueber die Algen der Trermen vou Johannisbad und Landbeck.* «Schles. Gesells. f. Vater Cultur bot. Sect. Nov.».

— — 1876. *Untersuchung des Badeschleimes der Quellen von Landbeck.* (54 Jahresb. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur», p. 114).

COMERE (J.).—1894. *Les diatomeés des Pyrenées.* «Bull. Soc. Ramond Bagnéres de Bigorre». 60 páginas.

Cita muchas diatomeas de las bareginas de aguas minerales francesas: Ax, d'Olette, Bagneres de Bigorre, Pont de Ravi y Lis en Luchón. También cita ocho especies de «la baregine de Caldes de Bohí» que estudió con más detenimiento en el trabajo siguiente.

De ferruginosas hay citas de Castel-Biel, Saint Mamet y Juzet. De salinas: Salies du salat.

Dice en el preámbulo que tiene reunidos datos para publicar ulteriormente un trabajo de conjunto sobre diatomeas de aguas minerales, que no debió llegar a realizar, pues no se encuentra en la bibliografía de este autor.

— — 1894. *Algues des sources sulfurenses de Caldas de Bohí.* «Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse». T. XXVIII. (Reseñado en el texto). Las citas de cianofíceas las transcribe además GONZÁLEZ GUERRERO y las de diatomeas, AZPEITIA.

— — 1894. *Diatomées de la Glairine des eaux sulfurauses de la Station des Graüs d'Olette.* «Pyr. Orient.». París, Baillieré (citados en el trabajo anterior).

COMPAIRED.—1889. *Las aguas de Cervera o La Albotea.* «Bibl. Fac. Med. Zaragoza». Cita en los limos *Oscilatoria, Crenothrix, Bacillus* y *Cercamonas.*

CHADEFAUD.—1936. *Le Cytoplasme des Algues vertes et des Algues brunes. Ses elements figures et ses inclusions.* «Rev. Algol.», t. VIII.

CHAMBERS.—1923. *The Saprolegniaceae.* «Univ. of Carolina». Fundamental para la determinación de estos hongos acuáticos.

CHOLODNY.—1910-26. *Die Eisen bacterien.* Jena.

DANGEARD (P. A.).—1909. *Note sus deux bacteriacees vertes.* «Bull. Soc. Bot. de France», t. LVI, p. 322. *Bacillus virens* Van Thygem y *B. virescens* de la fuente sulfurosa de Passy. El pigmento no parece ser clorofila.

DAVIS.—1897. *The vegetation of the hot springs of Yellowstone Parck.* «Science», 6, p. 145.

DE LA BORBOLLA.—1947. *La influencia del cloro sobre las plantas.* «Anales Inst. esp. edafol. ecol. y fis. vegetal».

— — 1948. *La preparación de soluciones nutritivas para investigaciones de nutrición vegetal.* Idem, 1888.

DOSSET MONZÓN.—*Datos para la Sinopsis de las Diatomeas de Aragón. Zaragoza.* «Lab.º Biología». Cita especies de Alhama de Aragón, Juraba, Panticosa Mediana y otras aguas salinas y de uso popular medicinal. Algunas de éstas fueron proporcionadas por el P. AINSA, escolapio, otro gran diatomólogo.

DURAND FARDEL.—1883. *Traité des eaux minerales.*

ELENKIN (A.).—1914. *Ueber die thermophilen Algenformationen.* «Bull. Jard. bot. de Pierre le Grand». XIV, págs. 62-110.

FREMY (L'ABRBÉ).—1926. *Incrustation calcaire priduite par les Algues deau douce.* «As. Fr. Sc. Lyon».

— — 1931. *Les Stigonemacees de la France.* «Rev. algol.», t. V.

Trae: *Mastigocladus laminosus.* «Cosmopolita en aguas termales». Plombiéres, Dax. Neris y Carlsbad (figuras de estas dos últimas). «Más rara en las no termales».

Fischerella termalis Gom. «Parois des sources thermales. Thermes de la región pyreneene». Además, del *Hapalosiphon fontinalis* dice «parfois dans les eaux thermales».

GARCÍA LÓPEZ.—1870. *Hidrología médica.* [Trae una lista de especies vasculares encharcadas].

GATES (FR. S.).—1914. *Swamp vegetation in hot Springs Areas at Los Baños, Laguna P. I.* «The Philippine Journ. of Science. Sec. C. Botany». IX, número 6, págs. 495-516, plates XI-XV.

GAUGHRAM.—1947. *The thermophilic microörganismus.* «Bacteriol. Rev». Baltimore, vol. II, núm. 3. [Estudio sintético fundamental. Definición, características (*Bacillus, Clostridium, Vibrio termodesulfuricans*), origen y distribución de estos microorganismos; crecimiento, resistencia a temperaturas elevadas y bibliografía extensa].

GOLA, NEGRI, CAPELLETTI.—1943. *Tratado de Botánica traducido por* FONT QUER. Edit. Labor. [Obra general de orientación para distintas cuestiones botánicas].

GÓMEZ ARGUELLO.—1942. *Algunos datos sobre las algas de los alrededores de León.* «An. J. bot. Madrid», t. III, págs. 285-298. [Muchas especies comunes con las que cito en la montaña].

GÓMEZ ORTEGA.—1778. *Tratado de las aguas termales de Trillo.* Catálogo de

las plantas del sitio de los baños e inmediaciones; de microflora nada «Bibl. J. bot.».

GONOD.—1856. *Les plantes des sources minerales.* París.

GONZÁLEZ GUERRERO.—1928. *Algas de los alrededores de Montemayor.* «Bol. H. nat.». Reseñado en el texto.

— — 1929. *Contr. al conoc. ficológico del Pirineo español.* Idem.

— — 1940. *Algas de Ifni agua dulce y salobre.* «An. J. Bot. Madrid».

— — 1944. *Revisión crítica de las Cianofíceas españolas de agua dulce.* «An. J. bot. Madrid». Trabajo compendiado fundamental. No sólo se refiere a aguas dulces, sino que recopila todo lo estudiado de Cianofíceas en balnearios y aguas mineralizadas: Arnedillo, Caldas de Bohí, Panticosa, Besaya, Montemayor, Vaciamadrid, Solan de Cabras y Fortuna. Cita 32 especies de aguas minerales.

— — 1945. *Cianofíceas y Algas continentales de Cádiz.* (Idem). Con 27 láminas [algas de agua salina].

— — 1947. *Algas invernales gaditanas.* (Idem). [Aguas saladas de San Fernando].

— — 1948. *Nuevos datos ficológicos de España.* (Idem.)

— — 1948. *El Cladophoretum hispano argentino en vías de regresión* (*Lilloa, Tucumán*). Detalla con figuras la asociación y el epifitismo análogo al de aguas minerales.

— — 1950. *Algas de Río Tinto.* «An. J. bot. Madrid».

Estas aguas, que proceden de la cuenca de piritas cupríferas, tienen un color tinto en todo su trayecto. Carece en absoluto de vegetación macroscópica y de vida animal. Después de un estudio minucioso sólo ha catalogado 13 especies de microflora. En general presenta sedimento metálico y están deteriorados muchos individuos. El cobre parece ser más tóxico para la vegetación que el azufre.

Por lo demás son especies comunes adaptadas a este medio. En las aguas sulfurosas de Fuente Amarga de Chiclana tampoco hay algas [de toda la producción algológica de GONZÁLEZ GUERRERO, sólo reseño una parte; tiene otros trabajos, sobre todo de Cianofíceas, con datos de aguas mineralizadas, no minero medicinales].

HAMA.—1933. *Studien über eine neue Rhodospirillum aus Yumoto bei Tokio.* «Jour Sc. Hiroshima Univ.» (Botany), 1, pág. 135.

HANSGIRG (A.).—1884. *Beiträge zur kenntniss der böhmischen Thermalalgenflora.* «Œst. bot. Zeitsch.». vol. XXXIV, págs. 276-284).

— — 1886. *Beiträge zur kenntniss der Salzwasser algen flora Böhmens.* Idem, 1886, págs. 109-111.

HERIBAUD (Le Frére).—1910. *Recherches sur les Diatomees des travertins deposees par les eaux minerales de Sainte Marguerite.* «Cmpt. rend. Acad. Sc. París», 3, I. [Cita Diatomeas de un agua con 7,629 de residuo fijo].

HOFMANN.—1914. *Die bacillarien der Kieselgur und der sümpfe in der Soos bei Franzesbad in Böhmen.* «Oesterr. Botan. Zeits.», LXIV.

HUBER PESTALOZZI.—1938. *Das Phytoplankton des Süsswassers.* «I Teil. Systematik und Biologie». [Parte general: Tipos de plankton; variación por

quimismo vegetal; cultivo; método. Descripción, datos y figuras de Cianofíceas y bacterias]. 327 págs., 66 láminas. Stuttgart

HUGUET DEL VILLAR.—1929. *Geobotánica* (Col. Labor). Nomenclatura y datos de flora higrófila de agua dulce, salada, salobre y ácida; un estudio del autor sobre la variación del pH en las aguas de Madrid a través del año.

KARLINSKI.—1887. *Centralbl. fur Bact.* «I Abt., Bd. 2», pág. 337.

— — 1898. *Zur kenntniss der Bacterien der Thermalquellen.* «Hygienische Rundschau», núm. 15.

[Bosnia, manantiales de 51º a 58º].

KOLLE und WASSERMANN.—1912. *Handbuch der pathogenen Microorganismen.* 2.ª ed. Jena.

Bacterias termófilas, t. I, pág. 89; aguas minerales naturales y aguas carbónicas artificiales, íd. pág. 261. [Las aguas emobotelladas pueden presentar bacterias que no tienen en el nacimiento; el agua de seltz tiene gran número diferenciándose en esto también de las carbónicas naturales].

KUFFERATH.—1930. *La culture des algues.* «Rev. algol.». [Además del aspecto técnico, múltiples datos y sugerencias; cambios de materia; clasificación de algas por alcalinidad; el medio según las asociaciones; influencia del Ca; modificaciones del pH; acción de oligoelementos, etc., y una bibliografía copiosa].

KYLIN.—1943. *Zur biochemie der Cianophyceen.* «Küngl. Fys. Süllsk. Lund». [Esta Revista que recibe la Acad. de Ciencias de Zaragoza, publica trabajos interesantes de algas].

LAUTERBORN.—1915. *Die sapropelische Lebewelt.* «Ein Beitrag zur Biol. des Faulschlammes nahü Gewasser. Verhandl. natur. med. ver. Heidelberg N. F.», 13.

LEMAIRE.—1894. *Les Diatomées des eaux salées de Lorraine.* «La Diatomiste», núm. 19, dic. 1894.

LIEBETANZ.—1925. *Hydrobiol. studien an Kujawischen Brackwassern.* (V. reseña de ALLORGE en «Rev. algol.», t. IX; microflora de aguas salinas de Polonia).

LOEWENSTEIN.—1903. *Über die temp. des lebens bei der thermalalgen «Mastigocladus laminosus»* Cohn. «Ber. der deuts. bot. Ges.», XXI, págs 317-323. [Su temperatura habitual en Carlsbad 49º, limites máximo y mínimo 52º-19º].

LOPPENS.—1908. *Contribution a l'etude du microplankton des eaux sau matres de la Belgique.* «Ann. de Biologie lacustre», t. III, fasc. 1, págs. 16-23.

LUTHER.—1947. *Morfol. und syst. beobacht. an wasser phanerogamen.* «Acta botanica fennica». Idem.

— — 1949. *Vorschlag zu einer ökologischen Grundeinteilung del Hydrophyten.* Idem.

LIETGET.—1870. *Monografía de los baños y aguas termomedicinales de Fitero.* [De algas cita *Lemanea fluviatilis*, *C. capilaris* y *C. rivularis*, que no son del agua termal].

LLORD GAMBOA.—1888. *Caracteres físico químicos y microscópicos de las aguas minerales indeterminadas.* [De carácter general, sin detallar algas, cuyo estudio dice «procuraré hacer más adelante»].

MACÉ.—1901. *Traité pratique de Bacteriologie.* [Obra general de consulta que recopila todas las especies acuáticas conocidas entonces]

— — 1898. *Atlas de Microbiologie.*

MADRID MORENO.—1905. *Contribución a la flora bacteriana de las aguas potables de la Villa de Madrid.* «Mem. Soc. esp. H. nat.». [Describe por los cultivos cuatro *Cladothrix* nuevos y evidencia la pobreza de flora de los manantiales en relación a las aguas corrientes].

MAERTENS (H.).—1914. *Das Wachstum von Blaualgen in mineralischen Nahrlösungen.* «Beitr. Biol. der Pflanzem». XII, págs. 439-496.

MARGALEF.—1945. *Primera nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel.* «Inst. de est. Ilerdenses». Lérida.

— — 1946. *Datos para la flora algológica de nuestras aguas dulces.* «Publ. Inst. Bot. Barcelona», 4, núm. 1.

— — 1947. *Limnosociología.* «Inst. forest. invest. y exp.».

— — 1948. *Flora, fauna y comunidades bióticas de las aguas dulces del Pirineo de la Cerdana.* «Monogr. Est. est. pirin. Zaragoza».

— — 1949. *Las asociaciones de algas en las aguas dulces de pequeño volumen del NO. de España.* «Vegetatio. Acta geobotánica». La Haya.

MATTEWS.—1931. *Studies of the genus Pythium.* «Univ. of. N. Carolina». [Es la monografía más completa de este género de hongos acuáticos].

MEMORANDA SOCIETAS PRO FLORA ET FAUNA FENNICA.—«Bibl. Acad. Cien. Zaragoza». [Trabajos de algas de los países bálticos. Se encuentran fácilmente en el «Index generalis» de 1947].

MIGULA.—1895. *Schyzomycetes,* en ENGLER: «Die Natur. Pflanzen fam.» I, 1.ª

MIQUEL (P.).—1892-93. *Recherches experimentales sur la physiologie, la morphologie et la pathologie des diatomées.* «Annales de Micrographie specialment cosacrées a la Bacteriologie aux protophytes et aux Protozoaires».

Es una Memoria muy completa y de lo poco que se ha publicado en estos aspectos. Para nuestro objeto interesan el fasc. 1.º (marzo, 1892). Acción del calor húmedo sobre las diatomeas. Fasc. 2.º Acción del frío y de la luz. Fasc. 3.º (junio-julio, ídem). Acción de tóxicos, iodo, ácidos, etc...

MIYOSHI.—1897. *Ueber das massenhaft vorkommen von Eisenbakterien in der thermen von Ikao. Id. Thermen von Yumoto bei Nikko.* «J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo».

MORENO.—1883. *Algas termales. Descripción micrográfica de algunas especies presentadas en la exposición de aguas minerales y minería de Madrid.* [Son referencias a preparaciones de sulfurarias de Santa Agueda, Elorrio, Ontaneda, Carratraca y Cuntis. También algún dato de Alhama de Aragón, Caldas de Reyes, Fortuna y Besaya. Poco detallado].

MOZOTA.—1929. *Los lodos minerales de las aguas de Fitero viejo.* «Anales Soc. esp. hidrol. médica». [Análisis; comparación con los de Dax].

— — 1930. *Notas hidrológicas y clínicas de los Balnearios de Fitero.* [Análisis y estudio clínico muy completo].

NAVARRO y BELLÓN.—1945. *Catálogo de la flora del mar de Baleares.* «An. J. bot. Madrid». 848 especies; diferencia total con aguas continentales. Lo citamos como trabajo básico para flora marítima.

PARDO GARCÍA.—1921. *Nota preliminar sobre las algas planktónicas de las aguas dulces de Valencia.* «Bol. Soc. Iber. C. nat.», t. XX, págs. 70-93. [Distintas aguas no minerales].

— — 1924. *Variación mensual del Plankton en aguas de Valencia.* «Asoc. esp. Progr. Ciencias. Congr. de Salamanca».

— — *La Albufera de Valencia.* Estudio limnográfico, biológico, económico y antropológico. «Publ. Inst. forest. invest.».

— — 1948. *Catálogo de los lagos de España.* (Idem.) [Completísimo; datos de todas las lagunas y estancas].

PASCHER.—1936-38. *Die Süsswasser flora mittel Europas.* [Fundamental para la sistemática].

PAYEN.—1938. *Recherches biochimiques sur quelques Cyanophycees.* «Rev. algol.», t. XI.

— — 1941. *Les pigments des Algues. Leur role biochimique.* Idem, t. XII.

PERAGALLO.—1884. *Notes sur quelques diatomees saumâtres du Medoc.* «Ann. Soc. Hist. nat.», Toulouse. [120 especies].

PÉREZ GIMENO.—1892. *Memoria del Balneario de San Hilario. Gerona.* [Dice que al microscopio no se ven algas].

PERRONCITO and VARALDA.—1887. *Intorno alle cosi dette muffe delle termi di Valdieri.* «Notarisia», 2, pág. 233.

PETIT (P.).—1885. *Algues et diatomees de la Bourboule. Extrait du rapport du Dr. Danjoy.* «Ann. Soc. d'Hydrol. med».

PINILLA.—1924. *Manual de Hidrología médica.* [Datos sobre lodos españoles].

PONCET.—1895. *Les microbes des eaux minerales de Vichy 26 planches comprenant 132 fotogravures.* «J. B. Bailliére». París.

POUCHET.—1894. *Analyses bacteriologiques des eaux de Vichy.*

PRESCOTT.—1947. *Water Bacteriology.* 6.ª ed. «Masach. Inst. Techn.». Nueva York. [Indispensable para análisis sanitario].

PRINGSHEIM.—1949. *Relationship between bacteria and mixophyceae.* «Bact. Reviews», vol. 13, núm. 2. [Trabajo sintético].

— — 1949. *The fil. bacteria «Sphaerotilus, Leptothrix, Cladotrix» and their relation to iron and manganese.* «Trans. Roy Soc. London», núm. 233.

PUYMULY.—1926. *Une Algue des eauxtermales vivant au Centre de Bordeaux.* «Comp. rend. Soc. biol. de Bordeaux», t. XCV.

RABENHORST.—1930. *Kriptogamen Flora.* [Es el tratado más concienzudo de sistemática].

REYES PROSPER.—1910. *Las Carófitas de España.* [Fundamental para el estudio de este grupo. Citas de charcas y arroyos salinos y de aguas de Carabaña Alhama de Aragón y Monasterio de Piedra].

RIVAS GODAY.—1942. *Anotaciones acerca de la «Stadion hydrophytia» en Extremadura.* «Anales Inst. edafol.», t. 1.

— — y BELLOT.—1945. *La vegetación y la flora de la comarca Despeñaperros Santa Elena.* «An. J. bot. Madrid». La Aliseda, pág. 434.

RODRÍGUEZ FEMENÍAS.—1894 *Algas de agua dulce recogidas en los baños de Panticosa.* «Anales Soc. esp. H. nat.». Actas, pág. 38. Reseñado en el texto.

SAMPAIO (J.).—1946. *As Cianófitas portuguesas do Herbario de Welwitsch.* «An. Jardín bot. de Madrid», t. VI, vol. I, págs. 193-202.

[Caldas de Gérez: *Symploca termalis* (ad parietas thermarum, 47° R., strata laete viridia mucoso velutina formans).

Caldas da Rainha: *Phormidium corium, subfuscum* y *autumnale. Oscilatoria amphibia, Okeni y princeps* (nas águas termais).]

SAN ROMÁN.—1942. *Un nuevo medio de examen de las aguas minerales. La microcristalografía aplicada a nuestras aguas.* «Rev. de la Univ. de Madrid».

— — 1944. *Hidrología médica.* [Obra de orientación moderna].

— — 1946. *Nuevos estudios sobre microcristalización de nuestras aguas minerales.* «Farmac. actual», año III, núm. 23.

— — 1950. *Microsedimentación de las aguas minerales y peloides.* «Arch. de Med. experimental».

SCHUFFELEN.—1942. *The imp. of the Grovt. medium for the absortion of cations by plants.* «Proc. Nederl. Acad. Sec. Sciences».

SCHWABE.—1837. *Über die Algen der Karlsbaden uarmen. Quellen.* «Linnaea», 11, pág. 109.

SECALL.—1897. *Diatomeas de la Fuente medicinal de «La Porqueriza», término municipal de Guadarrama (provincia de Madrid).* [V. en AZPEITIA 28 especies; un *Amphora* es la única subsalina; debe ser oligomineralizada]

SOUBEIRAN.—1858. *Essai sur la matiére organisee des sources sulfureuses des Pyrenées (Algues-Diatomées).* 2 pl. (V. cita en COMÉRE.)

SPARROW.—1943. *Acuatic Phycomycetes exclusive of the Saprolegniaceae und Pythium.* «Univ. Michigan». En el laboratorio de Micología del Jardín bot. [Después de la sistemática una lista por substratos].

STEINECKE.—1924. *Limonit bildende Algen del Neide Flach Moore.* «*Bot. Archiv.*», 4. V. en «Rev. algol».

STRASBURGER.—1935. *Tratado de Botánica.* [Orientación general para adaptación al medio acuático, etc.].

SUCKLING.—1947. *The examination of waters and water supplies.* Londres. Práctico.

TABOADA.—1877. *Hidrología médica de Galicia.* [Reseña con sus caracteres todas las fuentes minerales de aquella región, indicando las que tienen lodos]

TEMPERE et PERAGALLO.—1907. *Diatomées du Monde entier.* «Grez sur Long». [He visto la reseña en «Notarisia». En el fascículo 32 llega a la localidad número 1.000. De éstas hay bastantes de aguas minerales].

TRUAN (A.).—1884. *Ensayo sobre la Sinopsis de las Diatomeas de Asturias.* «An. R. Soc. esp. H. nat.».

[De aguas propiamente minerales pocas citas (*Nav. gibba* y otras en las turberas ferruginosas de Buyeres de Nava y en la Fuente de la Salud de Trubia, también ferruginosa; mucho de agua dulce y marina, muy útil porque todas las especies están dibujadas detalladamente)].

TSILINSKY.—1899. *Mucedinees thermophiles.* «Ann. de l'Inst. Pasteur». XIII, págs. 500-505, 1 pl. microfot.

[Cita dos actinomices que viven entre 48° y 68° (*Thermoactinomices* y una *Mucedinea cult.* 52°-53°)].

TSILINSKY.—1899. *Sur les microbes thermophiles des sources thermales*. Idem, páginas 788-795.

[Cultivos de muestras de tres manantiales de Ischia (43º, 51º, 73º), determinando *Bacillus thermophilus* y *subtilis*; consideraciones sobre la adaptación; crítica sobre los errores de apreciación de temperaturas].

UMBREIT.—1947. *Problems of autotrophy*. «Bacter. Reviews», vol. 11, núm. 3. Baltimore.

[*Thiobacillus*. Trabajo sintético con Bibliografía].

VAN GOOR.—1925. *Contr. physiol. des Cyan. Sur les pseudovacuoles roujes et leur signification*. «Rev. algol.», II.

VIEITEZ y DIOS.—*Influencia del riego sobre la comp. quím. del «Holcus lanatus»*, etc. «An. Inst. esp. edafol.».

VOGT.—1940. *Lehrbuch der Baden und Klima heil kunde*. Sulfurosas, etc.

VOLKONSKI (M.).—1933. *Sur les conditions de culture et le pouvoir de syntese de Saprolegnia. Etude qualit. de l'alim. carbonee, azotee et sulfuree*. «Ann. Inst. Pasteur», pág. 703.

VOUK (V.).—1919. *Biologische untersuchungen der Thermalwässer Kroatiens und Slawoniens*. «Jugosl. Akad. Zuatost i Umjetnosti u Zagrebu». Svezek 11 y 12.

— — 1920. *On the ferroginous Cyanophyceae*. Idem. Sv. 13 y 14.

Lyngbia, *Phormidium*, etc.

WAKSMAN.—1927. *Principles of soil microbiology*. Baltimore.

[Obra general y fundamental. Para nuestro objeto interesan particularmente el Cap. III bacterias autótrofas y el XXIII transformación del azufre].

WEISSE (J.).—1860. *Die Diatomaceen des Badeschlammes van Arensberg und Hapsal, wie auch des sogennanten Mineral schlammes des Soolen Badeanstalt in Staraja Russa*. «Bull. de l'Acad. Imp. des Sci. Sant Petersburg; et Mélanges biologiques», t. III.

WEST and GRIFFITS.—1913. *The lime sulphur bacteria of the genus Hillhousia*.

WHIPPLE.—1947. *The microscopy of Driking water*. 4.º ed. «Harward Univ.». New York.

Tratado fundamental muy completo.

WILLKOMM et LANGE.—*Prodromus et Supplementum*. Siendo el tratado fundamental de flora española, poquísimas citas de aguas minerales.

WINOGRADSKY.—1888. *Sur les bacteries des eaux sulfureuses*. «Bot. Zeit. et Journ. de pharm. et de chimie» (5), XVIII.

— — 1889. *Sur le pleomorphisme des bacteries*. «An. Inst. Pasteur», III, número 5.

WINOGRADSKI (M. S.).—1925 y siguientes. *Etudes sur la microbiologie du sol*. «Ann. Inst. Pasteur».

[La primera Mem. (t. XXXIX, pág. 299) trata de Método].

ZIMMERMANN (S. J.).—1909-15. *Catalogo das Diátomaceas portuguezas*. Broteria.

[Algunas citas de agua mineral. Los trabajos del P. ZIMMERMANN han de tenerse en cuenta para todo estudio de este grupo en aguas de Portugal, Colonias portuguesas y Brasil].

Aportaciones a la Briología española

por

CAYETANO CORTES LATORRE

Se refieren estas «Aportaciones», a parte de los trabajos que he llevado a cabo en la «Sección de Briofitas», del Jardín Botánico de Madrid.

Un pequeño fragmento de dicha labor, ya fué publicado en los ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID, tomo VIII, año 1947 (1948), pág. 339.

El hecho de dar aquí noticia de otra porción más extensa, obedece a que la considero adecuada como tema de tesis doctoral.

Presento el trabajo, dividido en tres partes. Versa la primera sobre las Briofitas espontáneas del Jardín Botánico. Es la segunda, una relación de Muscineas españolas, de procedencias diversas, cuya determinación he llevado a efecto, y se refiere la tercera, al estudio de unos pliegos, con Briofitas de Viella (Valle de Arán) que se encontraron sin clasificar, entre las plantas desecadas del Jardín Botánico.

En total, doy aquí cuenta del estudio de 146 ejemplares, de distintas localidades, correspondientes a 103 especies diferentes; entre ellas 22 especies elementales.

Un porcentaje no escaso de tales plantas, particularmente entre las procedentes de Viella, estaban sin fructificar, lo que ha hecho su determinación más lenta y laboriosa. En ningún caso, en que con garantías de acierto me fué posible llevar a cabo su estudio, renuncié a efectuarlo. Proceder de otro modo supondría aplazar, tal vez indefinidamente, el conocimiento de aquellos datos de distribución geográfica, tan interesantes muchas veces, que nos proporcionan los ejemplares, en espera de oportunidades, para

realizar una visita, en época propicia, a las diversas localidades de referencia, y, aun esto, no siempre con grandes probabilidades de éxito, por tratarse, en ocasiones, de especies que tan sólo florecen y fructifican de un modo excepcional.

El orden seguido en la enumeración de las plantas clasificadas es el establecido por Brotherus, en *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, de Engler, 10 Band (1924) y 11 Band (1925), si bien algunas veces y en lo referente a la nomenclatura de las especies, me aparto de dicho autor, que quizás por ser oriundo de Suecia, cuenta la prioridad de los nombres, a partir del «Species Plantarum» de Linneo (1753), debiendo hacerse para las Muscineas (con excepción de Hepáticas y Esfagnales) a partir del «Species Muscorum» de Hedwig, conforme preceptúa el artículo 20 de las *Reglas Internacionales de Nomenclatura Botánica*, a cuyas normas he procurado atenerme, en todos los casos litigiosos.

Una iniciativa que he juzgado oportuno introducir en este trabajo, es la de que todas aquellas *especies elementales o pequeñas especies*, que tan solamente difieren por caracteres poco importantes de otra especie tipo bien definida, con la que se relacionan íntimamente, figuren referidas a la misma y subordinadas a ella, bajo el concepto y denominación de *mutaespecies*.

La adopción de tal término, obedece a que las considero como pequeños mutantes naturales o como mendelizaciones entre los mismos.

Muchos briólogos conceptúan y describen estas plantas como *grandes especies linneanas*, con desprecio absoluto del prinicpio de subordinación de caracteres, tan fundamental en Sistemática. Semejante criterio, tampoco armoniza con la tendencia moderna de considerar las especies linneanas como entidades complejas o *especies colectivas*, integradas, muchas veces, por un conjunto de *species elementales* o *pequeñas especies* dotadas de caracteres poco importantes, incluso insignificantes en ocasiones; pero tan fijos y constantes como los de las grandes especies.

Al concepto relativamente reciente de *especie elemental*, corresponde la costumbre muy generalizada desde hace unos cuarenta años, de designarlas como *subespecies*, sin duda con el propósito de indicar, de este modo, que se trata de especies subordinadas. Yo mismo, durante algún tiempo, me dejé arrastrar por dicha moda, hasta que tuve la oportunidad de conocer un trabajo

de Mr. C. A. Weatherby, aparecido bajo el título «Subspecies» en «Rhodora» (*Journal of the New England Botanical Club*, volumen 44, mayo 1942, núm. 521, pág. 157), en el que se demuestra lo incorrectamente que se ha venido usando la categoría taxonómica de *subespecie*, en la mayoría de los casos, y se aboga por la utilización en ellos del término *variedad*, reservando *subespecie* para un empleo análogo al que se hace de *subgénero*, *subfamilia*, etc.

La lectura del aludido trabajo y una consideración más detenida del problema, me llevaron al convencimiento de que si lo que tratamos de expresar con un solo vocablo, es el concepto de *especie elemental*, como unidad integrante de una *especie compleja*, no podremos lograrlo de una manera *clara* e *inequívoca*, recurriendo a términos tales como: *subespecie*, *variedad*, *raza*, *subvariedad*, etc., tan diversamente empleados por los naturalistas con anterioridad a la entrada en el dominio científico de los modernos conceptos de *especie colectiva* y *especie elemental*.

La necesidad de una palabra nueva para designar de un modo unívoco las *especies elementales*, me pareció evidente, y fué entonces cuando pensé en expresiones tales como *Minorespecie* y *Mutaespecie*, concediendo mi preferencia a esta última. Su uso está de acuerdo con las *Reglas Internacionales de Nomenclatura Botánica*, que en su artículo 12, autorizan el empleo de cuantas categorías taxonómicas se estime preciso intercalar entre las fundamentales, con tal de que ello no introduzca confusión o error.

Réstame, finalmente, expresar aquí el agradecimiento a don Arturo Caballero, Director del Jardín Botánico de Madrid, por las facilidades concedidas para realizar en el mismo esta labor.

Enero de 1950.

I.—Las Briofitas espontáneas del Jardín Botánico de Madrid

Al hacerme cargo de la «Sección de Briofitas», del Jardín Botánico de Madrid, su Director, don Arturo Caballero, me indicó la conveniencia de llevar a efecto un estudio de las Muscíneas que vegetan en el mismo espontáneamente.

En consecuencia, he venido dedicando una fracción del tiempo a la recolección y determinación de dichas plantas.

Sobre esta cuestión, considerada como tema de trabajo, nada se ha publicado hasta la fecha. Tan sólo existen algunas citas de musgos del Jardín Botánico, dadas a conocer entre listas extensas de diversas plantas, de la más varia procedencia y no muy concordantes unas con otras, incluso a veces las de un mismo autor.

Con todo y ser bastante escasas, resulta casi ineficaz el estudio crítico de tales citas, entre otras razones, por la imposibilidad de disponer de ejemplares desecados de las aludidas plantas. He buscado sin éxito, en las colecciones del Jardín y a pesar de encontrar algunos musgos de Lagasca, recogidos en el «Paseo del Prado», no he podido tropezar con uno solo del Jardín Botánico. Se saca la impresión de que tal vez por el hecho de disponer de las plantas aquí mismo y tan a la mano, como en un Museo viviente, se hubiese prescindido de la norma elemental de todo naturalista, de conservar algunos ejemplares, convenientemente preparados y rotulados. No obstante, creo de interés consignar las mencionadas citas, como antecedente obligado del tema y hacer sobre las mismas algún comentario, siempre de carácter más o menos hipotético, por falta, como ya indiqué, de una base experimental.

Los datos más antiguos se remontan al año 1796. El folleto titulado «*Elenchus Plantarum Horti Regii Botanici Matritensis*», anno M.DCC.XCVI., escrito por don Casimiro Gómez Ortega, es la primer relación de plantas del Jardín Botánico, que fué publicada después del establecimiento del mismo en su emplazamiento actual.

De dicho trabajo, he logrado entresacar las citas de dos Muscíneas:

Bryum murale y *Marchantia cruciata.*

Con el nombre de *Bryum murale*, se designan hoy en día dos plantas diferentes: la *Tortula cuneifolia* (Dicks.) Roth. (*Bryum murale* var. β Huds.), y la *Tortula muralis* (L.) Hedw. (*Bryum murale* L.-*Bryum murale* Sw.). Indudablemente, la cita se refiere a esta última, que, al igual que la *Lunularia cruciata* (L.) Dum. (*Marchantia cruciata* L.) se encuentran en el Jardín actualmente, como dos de las especies más vulgares.

En la «*Introducción a la Criptogamía de España*», por don Ma-

riano Lagasca, don donato García y don Simón de Roxas Clemente (Anales de Ciencias Naturales, tomo V, núm. 14, año 1802), se mencionan como pertenecientes a la vegetación del Botánico, los cuatro musgos siguientes:

Phascum cuspidatum Schreber (Phascum acaulon Linn. sp. pl., vol. 4, pág. 450; Dill. Musc., pág. 251, fig. 11).

Dicranum pulvinatum Swartz (Bryum pulvinatum Linn. sp. pl., vol. 4, pág. 480; Lamark Dict., vol. I, pág. 495; Dillen. Musc., pág. 395, tab. 50, fig. 65).

Dicranum viridulum Swartz (Dicranum bryoides Act. holm.; Fissidens bryoides Hedw., cr. 3, pág. 67, tab. 29; Bryum viridulum Linn. sp. pl., vol. 4, pág. 477; Lamark Diction, vol. I, página 403).

Bryum argenteum Linn. et Swartz (Bryum argentum Linn. sp. pl., vol. 4, pág. 479; Lamark Diction, tomo I, pág. 494; Dillen Musc., tab. 50, fig. 62).

De las cuatro especies anteriores, tres han sido recolectadas por mí en el Jardín Botánico: la *Grimmia pulvinata* (L.) Sm. (Dicranum pulvinatum Swartz), muy abundante sobre los muros, el *Fissidens bryoides* (L.) Hedw. (Dicranum viridulum Swartz.), éste bastante escaso; siendo de advertir que la sinonimia de Bryum virium Linn. que se le atribuye, es errónea, por corresponder realmente a la Weisia viridula (L.) Hedw. (Bryum viridulum L.), planta de lugares montañosos y húmedos, que no se encuentra en el Jardín, y el *Bryum argenteum* L., bastante frecuente.

En cuanto al *Phascum cuspidatum* Schreber, pudiera vivir o haber vivido en el Botánico, si bien no he logrado encontrarlo.

La especie de dicho género, o referible a él, que he recolectado y que vive en abundancia, es la *Mildeella bryoides* (Dicks.) Limpr. (Phascum bryoides Dicks.), sumamente parecida a aquélla, cuando sus cápsulas están más o menos desarrolladas; pero sin alcanzar todavía el grado completo de madurez. Por otra parte, es muy poco probable que Lagasca y sus colaboradores tuviesen noticia de esta especie, ya que los primeros datos referentes a la misma, bajo la denominación de *Phascum bryoides*, fueron publicados por Dikson en 1801, y las citas de que me ocupo lo fueron en 1802. El género Mildeella es mucho más moderno y fué propuesto por Limpricht en 1885 exclusivamente para esta

planta, estableciendo, con él, una especie de puente entre los géneros *Pottia* y *Potticlla* (este último, subgénero de *Phascum*).

En 1803, publicó Cavanilles un índice de plantas del Jardín Botánico, al que se refiere la siguiente cita de Colmeiro (1):

«*Elenchus plantarum Horti Regii Matritensis*, anno MDCCCIII, por Cavanilles (Antonio José), Madrid, 1803, un folleto en 16.°, de 40 págs.»

He buscado, sin éxito, el referido folleto en la Biblioteca del Jardín Botánico, en la Nacional, en la del Ateneo de Madrid y en la Hemeroteca Municipal.

Sería muy de agradecer que si alguna persona tuviese noticia del mismo, lo comunicase a la Dirección del Jardín Botánico de Madrid, para cuya Biblioteca tendría interés la posibilidad de obtener una copia del mismo.

El señor Alvarez López (2), en su biografía de Cavanilles, dice en la Sección 4.ª—Manuscritos inéditos: *Hortus Regius Matritensis*—: «Fragmentos muy incompletos de este ms. existen en el Archivo del Jardín Botánico de Madrid y otros en el Archivo Valdés Cavanilles.»

De la consulta de tales archivos, se obtiene la impresión de que el «Elenchus» de Cavanilles, fué una relación anticipada de plantas del Jardín Botánico, sobre las cuales proyectó dicho autor publicar más adelante un trabajo de categoría, con dibujos y descripciones de especies nuevas o raras existentes en él y que no tuvo tiempo de concluir, por sorprenderle la muerte.

Lo más probable es que en el «Elenchus» no se citase ninguna briofita. Desde luego, no hay mención de ellas en los aludidos archivos, y, por otra parte, no es presumible que, de citarse alguna, fuera distinta de las contenidas en el trabajo de Lagasca, de que me ocupo a continuación.

En 1816, publica Lagasca su «*Elenchus plantarum quae in Horto Regio Botanico Matritensi colebantur-Anno MDCCCXV*» (escrito en este año), en el cual eleva a 10 el número de Muscíneas del

(1) Colmeiro: «La Botánica y los botánicos de la Península hispanolusitana» (1858), pág. 100, núm. 815.

(2) Alvarez López: «Cavanilles» (Anales del Jardín Botánico de Madrid. Tomo VI, vol. I, año 1945 (1946), pág. 63).

Jardín, cuyos nombres, tal como allí figuran, copio a continuación:

Bryum argenteum.
Bryum carneum.
Dicranum pulvinatum.
Orthotrichum striatum Hedw. (3).
Orthotrichum ulmicola Anales.
Phascum acaulon.
Pascum cernuum Anal.
Tortula muralis.
Tortula ruralis.
Tortula subulata.

De ellas, he logrado recolectar las cuatro siguientes: *Bryum argenteum* L., *Grimmia pulvinata* (L.) Sm. (Dicranum pulvinatum Sw.), *Orthotrichum diaphanum* (Gmel.) Schrad. (Orthotrichum ulmicola Lag.) y *Tortula muralis* (L.) Hedw.

Sin duda, por olvido omite Lagasca, en la anterior relación, el *Fissidens bryoides* (L.) Hedw. (Dicranum viridulum Swartz), que figuraba en los Anales y que existe actualmente también en el Jardín.

Respecto a las demás Briofitas citadas y que no he encontrado ni vivientes, ni en herbario, sólo cabe abandonarse a un sinnúmero de conjeturas.

Es muy posible, que las denominaciones de *Phascum acaulon* y *Phascum cernuum* Anal., correspondan a una misma especie: la *Mildeella bryoides* (Dicks.) Limpr. o *Phascum bryoides* Dicks., como razono más adelante, y, desde luego, el *Phascum cernuum* de Lagasca, no ha pasado de los Anales a las obras descriptivas de los grandes maestros, ni siquiera como sinónimo de alguna especie, a diferencia de lo sucedido con otras buenas especies suyas, como el *Hypnum aureum* Lag., hoy *Camptothecium aureum* (Lag.) Br. eur.

---

(3) Obsérvese que tan sólo esta especie va acompañada de la abreviatura del nombre de su autor. Las otras dos, seguidas de «Anales» y «Anal», son de Lagasca, García y Clemente, publicadas por ellos en los Anales.

También considero probable que *Orthotrichum striatum* Hedw. y *Orthotrichum ulmicola* Anal. sean una misma cosa: la *var. ulmicola* (Lag.) Hueb., del *Orthotrichum diaphanum* (Gmel.) Schrad., como argumentaré luego con detalle y con algún fundamento experimental.

En relación con lo que se llama *Bryum carneum*, cabría admitir la posibilidad de que se tratase de *Bryum capillare* L. mutsp. *torquescens* (Br. eur.) Cortés o *Bryum torquescens* Br. eur., cuyas cápsulas son de color rojizo y que es la especie del género más abundante en el Jardín. Este supuesto queda avalado por el hecho de que la denominación de *Bryum torquescens* apareciera por primera vez en la «Bryologia Europaea» de Bruch y Schimper, en 1839, fecha muy posterior a los trabajos de Lagasca y Clemente.

Las dos especies que restan por analizar de la relación de Lagasca son *Tortula ruralis* y *Tortula subulata*. Ambos musgos son muy característicos y difíciles de pasar desapercibidos. Lagasca y sus colaboradores debieron conocerlos perfectamente, por lo que cabe muy bien admitir que existieron en el Botánico en otra época, y la hipótesis es tanto más verosímil, por cuanto los límites del Jardín fueron, en tiempos, bastante más amplios, extendiéndose hasta la zona hoy ocupada por el Ministerio de Fomento.

Tampoco es posible dejar de aceptar el supuesto de que la Flora de Briofitas del Jardín Botánico, se haya enriquecido con nuevas aportaciones desde aquella época, dada la evolución de todas las asociaciones vegetales y el notable ubiquismo de estas criptógamas, puesto que llevo recolectadas hasta 19 especies diferentes, sin haber perdido por ello la esperanza de descubrir alguna más, que por su escasa abundancia me haya pasado desapercibida.

Lo que resulta indudable es que las menciones posteriores a Lagasca que he podido encontrar, apenas si tienen algún valor que no sea meramente retrospectivo, o para establecer alguna relación más o menos aventurada, entre ellas y las citas anteriores, como veremos a continuación:

Nos habla Colmeiro (4) de un «Catálogo de las Plantas del Jardín Botánico de Madrid, en el año 1849», por Asensio (Pascual),

---

(4) Colmeiro: Op. cit., pág. 100, núm. 818.

Alonso y Quintanilla (José) y Cutanda (Vicente), Madrid, por Saunaque, 1849, un cuaderno en fol. menor de 12 págs., en cuya búsqueda he realizado, infructuosamente, las mismas indagaciones que para el folleto de Cavanilles, a que aludí anteriormente. Supongo que, de incluirse en él plantas criptógamas, serán a base de citas de otros autores, como hace el señor Colmeiro en sus obras, que paso a examinar.

En los «Apuntes para la Flora de las dos Castillas» (1849), menciona don Miguel Colmeiro como briofitas del Jardín Botánico de Madrid, las tres especies siguientes:

Dicranum viridulum Sw.
» *exile* Arn. (Bryum viridulum L.).
Orthotrichum striatum Hedw. (Bryum L.).
Phascum cuspidatum Schreb. (P. acaulon L.).

El mismo don Miguel Colmeiro, en su «*Enumeración de las Ciptógamas de España y Portugal* 1867-1868», solamente cita el Botánico como localidad, para estos tres musgos:

Phascum cuspidatum Schreb. (Ph. acaulon L.).
Phascum cernuum Lag. Gar. Clem. Anal. (Ph. curvicollum Hedw ?).
Fissidens bryoides Hedw. (Hypnum bryoides L. Dill, Dicranum viridum Sw., Fissidens exilis Hedw.).

En 1870, don Mariano del Amo y Mora publica su «*Flora Cryptogámica de la Península Ibérica*», en la que no figura el Jardín Botánico entre las localidades de ninguna de las Muscíneas en él mencionadas.

Don Miguel Colmeiro, en su «*Enumeración y Revisión de las Plantas de la Península Hispano-lusitana e Islas Baleares*», tomo V, 1889, cita de nuevo para el Botánico las mismas tres especies de su «*Enumeración de las Criptógamas de España y Portugal*», sin otra variante que la de suprimir la sinonimia del *Phascum cuspidatum* y el signo de interrogación que acompañaba al *Ph. curvicollum* Hedw., como sinónimo de *Phascum cernuum* Lag. Garc. Clem., de esta manera:

Phascum cuspidatum Schreb.

Phascum cernuum Lag. Gar. Clem. Anal. (Ph. curvicollum Hedw.).

Fissidens bryoides Hedw. (Hypnum bryoides L., Dicranum viridulum Sw., Fissidens exilis Hedw.).

Conocía perfectamente don Miguel Colmeiro los trabajos de Lagasca, García y Clemente. En su obra «La Botánica y los botánicos de la Península hispano-lusitana», 1858, pág. 193, dice refiriéndose al «Elenchus» de Lagasca: «*es notable por contener los Líquenes y demás Criptógamas espontáneas en el Jardín*». Cabe muy bien pensar, por consiguiente, y a primera vista, que el hecho de dejar reducidos el señor Colmeiro, a tres solamente, los diez musgos del «Elenchus» de Lagasca, obedece a que los ha sometido a un estudio crítico o revisión excesivamente severo. Inducen a pensar de este modo ciertos detalles, observables al comparar las menciones de musgos, que hace en sus tres obras ya citadas. Así sucede, por ejemplo, con el *Orthotrichum striatum* Hedw., del que dice en los «Apuntes para la Flora de las dos Castillas»: «En la Sierra de Guadarrama y dentro del Jardín Botánico según Lagasca», con una forma de expresión, en la que parece tratar de atribuir toda la responsabilidad de la cita a Lagasca, como dudando de su certeza y sin agregar las abreviaturas V. V. o V. S., con las que acostumbra indicar que ha visto viva o seca la planta en cuestión. Este musgo ya no figura como del Botánico en su «Enumeración y Revisión de las Criptógamas de España y Portugal», donde lo cita solamente en «Madrid, Becerril (Lag.), cercanías del Manzanares (Rdr.)», ni tampoco en su «Enumeración y Revisión de las Plantas de la Península hispano-lusitana e Islas Baleares».

Es de notar que Lagasca, en su lista del «Elenchus», tan sólo acompaña a los nombres latinos la abreviatura del autor de la especie, en el caso del *Orthotrichum striatum* Hedw. Parece como si pretendiese, con ello, hacer bien ostensible que quiere referirse precisamente a la especie de Hedwigio y no a otra de idéntico nombre y diferente autor, como sería, por ejemplo, el *Orthotrichum striatum* Schwaeg. (Bryum striatum L.), que también es mencionado por el propio Lagasca, como musgo de «cápsula estriada», del que dice: «Lo encontramos por febrero sobre peñas en casi toda la Sierra de Guadarrama, y don Luis Née lo halló en Ronces-

valles» (5). Hoy en día, se conceptúa este último, como sinónimo de *Orthotrichum leiocarpum* Br. eur. y de *Bryum striatum* L. (6).

Colmeiro, en sus «Apuntes para la Flora de las dos Castillas», hace, por el contrario, sinónimos el *Bryum striatum* L. y el *Orthotrichum striatum* Hedw.

De cualquier manera, no es posible conceder excesiva precisión al uso de tales denominaciones en la época a que vengo refiriéndome, ya que, como dice Dixon (7), el género *Orthotrichum* es un género muy difícil para el sistemático, debido, en parte, a la falta de caracteres vegetativos para distinguir la mayoría de las especies, y en parte, indudablemente, a la gran variabilidad de algunos caracteres de la fructificación y a la incuestionable tendencia a formar variedades, que relacionan entre sí algunas de las especies aliadas. Estas dificultades han sido, sin embargo, aminoradas por Venturi, en su espléndida monografía de las especies europeas, en la «Muscologia Gallica de Husnot».

La monografía de Venturi, a la que se refiere Dixon, se publicó en la Revista «Hedwigia», en 1872-73. de donde tomó sus datos Husnot (8) en 1884-90, lo que permite darnos una idea de las dificultades que encontrarían Lagasca y sus colaboradoras en 1802 y del escaso grado de exactitud que pueden alcanzar sus citas.

Lo que sí puede tener algún valor, son unos ejemplares secos que he logrado encontrar en el Botánico, cuyo rótulo parece escrito por don Simón De Roxas Clemente, y que literalmente dice: *Orthotrichum anomalu* Swartz.—*Bryum striatum* Lin. V.[r] B.—Sobre los olmos del Prado. En Novbre.», y otros con etiqueta, que parece de letra de Lagasca, que reza así: «*Orthotrichum ulma-*

(5) «Anales de Ciencias Naturales», tomo V, núm. 14 (1802), pág. 42.

(6) En la actualidad, se considera que corresponden a la antigua designación específica de *striatum* los tres musgos siguientes: *Orthotrichum leiocarpum* Br. eur. (O. striatum Schwaeg.) de cápsula lisa; *Orthotrichum speciosum* Nees (O. striatum Hedw.) de cápsula estriada en la parte superior, y *Orthotrichum affine* Schrad. (O. striatum Hedw.) de cápsula estriada totalmente. Los tres se desarrollan con mayor frecuencia sobre troncos de árboles, que sobre rocas y han sido citados en la Sierra de Guadarrama. No he visto ninguno de ellos en el Botánico ni creo que vivan en él actualmente.

(7) Dixon: «The Student's Handbook of Brithish Mosses» (1924), pág. 269.

(8) Husnot: «Muscologia Gallica», pág. 154.

rium Anal[s] de Cien[s]. Nat[s]., tom. 5, pág.—Se cría en los olmos del Prado de Madrid.»

Todos los ejemplares aludidos, al examinarlos al microscopio, demuestran corresponder al *Orthotrichum diaphanum* (Gmell.) Schrad.; siendo de advertir que tal especie resulta inconfundible, por ser la *única europea* de este género, con las hojas terminadas por un pelo hialino.

Sin duda alguna, Lagasca y sus colaboradores no concedieron la importancia debida al pelo hialino terminal, puesto que en la descripción del *Orthotrichum ulmicola* que dan en los «Anales» (páginas 186 y 187), dicen respecto de sus hojas: «y se terminan en punta aguda, que en las hojas secas parece pelo terminal».

La circunstancia de que aparezca el nombre de *Bryum striatum* L. seguido de V.[v] B., que bien pudiera significar: *visto vivo en el Botánico*, como denominación de ejemplares del paseo del Prado, idénticos a otros también del Prado, a los que se designa como *Orthotrichum ulmarium*, lo considero como detalle muy elocuente en abono de mi suposición sobre la probabilidad de que el *Orthotrichum striatum* Hedw. y *Orthotrichum ulmicola* Anales, que se mencionan de tal forma, en el «Elenchus» de Lagasca sean dos nombres distintos, consignados tal vez en diferente momento y aun por diversos botánicos (Clemente y Lagasca) para el mismo y único musgo.

Otra cita de Lagasca, que tampoco parece convencer mucho al señor Colmeiro, es el *Phascum cernuum* Lag. Garc. y Clem.

En la primera de las dos obras de dicho señor, últimamente citadas, trata de identificarlo con el *Phascum curvicollum* Hedw., aunque con duda, puesto que acompaña dicho nombre un interrogante, que ya hace desaparecer en la última, como si se hubiese desvanecido para él cualquier vacilación a tal respecto.

Justo es reconocer que los propios fundadores de la especie ya la establecieron con duda, consignándolo así en los «Anales»: «*Phascum cernuum*. An Phascum curvicollum? Hedw.», y agregando lo siguiente, en relación con el *Phascum cuspidatum* Schreber, que le antecede en los Anales: «Esta especie es parecida a la precedente, pero se diferencia de ella por sus pedúnculos más largos y por las urnas cabizbaxas, que en la anterior se ven siem-

pre derechas y mayores. Forma céspedes pequeños del mismo color y brillo que la precedente», etc.

Ya indiqué que el único *Phascum* que he podido recoger en el Botánico, es la *Mildeella bryoides* (Dicks.) Limpr. o *Phascum bryoides* Dicks., cuya var. *curvisetum* Br. eur. o var. *cernuum* Schpr., por su pedicelo curvo, como lo presentan algunos ejemplares de los recolectados por mí, pudiera ser muy bien aquella planta. La variedad aludida, convive con la forma típica, como advierte Schimper en su «Synopsis Muscorum Europaeorum», del que transcribo: «var. γ cernuum. Planta minor. Capsula in pedicello curvato cernua. Habit cum forma normali».

Teniendo en cuenta que, según Guimarâes (9), «Las cápsulas, después de maduras, se yerguen por encima de las hojas, pero antes de la maduración, están más o menos ocultas en el involucro. La planta tiene el aspecto de un *Phascum* (10), género con cuyas especies puede ser confundida y se encuentra a veces asociada», y que los ejemplares que yo he recogido tienen, en ocasiones, curvo el pedicelo; no parece excesivamente aventurado el supuesto de que tal vez las dos plantas mencionadas como *Phascum cuspidatum* Schreb. y *Phascum cernuum* Lag. Garc. Clem. no fuesen sino dos estados distintos de desarrollo de la *Mildeella bryoides* (Dicks.) Limpr. o *Phascum bryoides* Dicks.; si bien no sea posible afirmarlo rotundamente cuando no se dispone, como a mí me sucede, de los ejemplares primitivos.

Otros detalles pueden anotarse del aparente rigor de las citas de Colmeiro, como, por ejemplo: que la errónea sinonimia de *Bryum viridulum* L., en relación con el *Dicranum viridulum* Sw. o *Fissidens bryoides* Hedw. de los «Apuntes para la Flora de las dos Castillas», haya sido corregida en sus obras de fecha posterior.

Lo que no tiene explicación posible, es el hecho de omitir en todas ellas el Jardín Botánico como localidad de Muscíneas tan vulgares y abundantes en el mismo, como *Tortula muralis* (L.) Hedw., *Grimmia pulvinata* (L.) Sm., *Bryum argenteum* L. y *Lunularia cruciata* (L.) Dum., que ya fueron citadas por sus predecesores y saltan a la vista de cualquiera.

---

(9) Machado Guimarães: «Sinopse das Briofitas de Portugal» (1928), página 104.

(10) El la denomina *Pottia bryoides* (Dicks.) Mitt.

Dice el ilustre briólogo don Antonio Casares Gil, en su «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (1915), pág. 3, que «no es el defecto principal de Colmeiro omitir algunas citas, *sino* citar demasiado», aludiendo a la ligereza con que acostumbra aceptar en sus obras citas de personas no especializadas en la materia, y cuya manera de proceder contrasta vivamente, en el caso de que me ocupo, con la desconfianza y recelo, con que parece comportarse, respecto a los trabajos de botánicos tan destacados como Lagasca y De Roxas Clemente.

El señor Casares Gil, en su «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (1915), que acabo de mencionar, y por razones de las que me ocuparé al final de este trabajo, no consigna ninguna cita del Jardín Botánico. Respecto a Briofitas tan vulgares como *Tortula muralis* (L.) Hedw., *Grimmia pulvinata* (L.) Sm., etc., suele decir que se encuentran en toda España o que son comunísimas en ella. En cuanto al *Phascum cernuum* Lag. Garc. Clem., del que ya me he ocupado anteriormente, no lo menciona, por referirlo, sin duda, al *Phascum curvicollum* Ehrh.) (= Phascum cernuum Gmel.), para el que acepta como localidad la que dió Lagasca en la Casa de Campo ; pero no la del Jardín Botánico, que omite deliberadamente, como dejo dicho.

Carezco de otras noticias, sobre Muscíneas del Botánico, que no sea una reciente nota, publicada en los «Anales del Jardín Botánico de Madrid», tomo V, año 1944, pág. 365, por M. Cillero, bajo el título «Aportación a la Flora briológica española», en la que se citan como del Jardín Botánico las nueve Briofitas siguientes:

Pottia truncata Br. et Sch. (= Pottia truncatula L. = Pottia eustoma C. Müll.).

Pottia Wilsoni Br. et Sch.

Pottia minutula Br. et Sch. (= Gymnostomum rufescens Schultz. = Tortula Davallii Lindb.).

Barbula muralis Tim. (= Bryum murale L.).

Barbula membranifolia Hook (= Barbula squamigera Viv. = Crossidium squamigerum (Viv.).

Barbula marginata Br. Eur. (= Tortula caespitosa Bruch.).

Grimmia pulvinata (L.) Smith. (= Leersia pulvinata Hedw. = Encalypta pulvinata Tium. = Dicranum pulvinatum Swartz.).

Hypnum Somerfeltii Mgv.

Marchantia polymorpha L.

Solamente dos especies de la relación anterior, la *Barbula muralis* Tim. o *Tortula muralis* (L.) Hedw. y la *Grimmia pulvinata* (L.) Sm. coinciden con citas anteriores, y he logrado encontrarlas como espontáneas en el Jardín. La *Marchantia polymorpha* L. fué introducda en el Botánico por don Arturo Caballero, quien la recolectó en los Baños de Montemayor y la cultivó en tiestos en el interior de un invernadero; pero no forma parte de la Flora espontánea del Jardín, en la que, como se dijo, la especie representativa de las Hepáticas, es la *Lunularia cruciata* (L.) Dum., que ya vivía en el mismo en los tiempos de Gómez Ortega (1796).

En cuanto al valor de las otras especies que se mencionan, lo considero sumamente precario. Cierto, que no puede negarse *a priori* la posibilidad de existencia de alguna; pero la circunstancia de ser el señor Cillero de avanzada edad y padecer una muy limitada agudeza visual, según me informan personas que lo conocieron en vida, contribuye a ratificar mi criterio.

* * *

Las 19 briofitas que he podido recolectar en el Jardín Botánico de Madrid, y de las que conservo ejemplares convenientemente preparados y rotulados, son las que enumero a continuación. De ellas, solamente seis han sido mencionadas con anterioridad en el Botánico por otros naturalistas y van señaladas con un asterisco antepuesto. Otras seis, marcadas con el signo (+), fueron citadas en las cercanías de Madrid, y las restantes, con una sola excepción, en el centro de España.

Clase: **HEPATICAE**

Orden: MARCHANTIALES

Familia: MARCHANTIACEAE

1) * *Lunularia cruciata* (L.) Dum. (=Marchantia cruciata L. = Lunularia vulgaris Mich.).

Sobre muros. Sin fructificar (produce fruto rarísimas veces). Es planta del Sur y Oeste de Europa, de las Islas Atlánticas y Australia. Común en toda la península.

Clase: MUSCI

Subclase: BRYALES

Grupo de Ordenes: EUBRYINALES

Orden: FISSIDENTALES

Familia: FISSIDENTACEAE

2) * *Fissidens bryoides* (L.) Hedw. mutsp. (11) *viridulus* (Whal.). Cortés (= Dicranum viridulum Sw. = Fissidens viridulus Whal. = Fissdens bryoides var. exilis Br. eur. = Fissidens exilis Raben. = Fissidens incurvus De Not. = Fissidens bryoides var. intermedius Ruthe. = Fissidens incurvus var. orthocarpa Ruthe. = Fissidens impar Mitt. = Fissidens bryoides var. β Hedwigii Limpr.).

Sobre los muros de acequias de riego. Marzo.

Es planta del Hemisferio septentrional, cuya área abarca toda la península Ibérica.

---

(11) mutsp., es abreviatura de *Mutaespecie*, denominación con la que designo las *Especies elementales*, que integran una *Especie linneana compleja*. Procedo así, de acuerdo con el artículo 12 de las «Reglas Internacionales de Nomenclatura Botánica», que permiten intercalar entre Especie e Individuo cuantas categorías taxonómicas se estimen precisas, siempre que no conduzcan a confusión o error.

El nombre de *Mutaespecies*, dado a las *Especies elementales*, obedece a que las considero como pequeñas mutaciones naturales o bien como mendelizaciones entre las mismas y vengo a sustituir con él los de Variedad, Subvariedad, Subespecie y Raza, respecto de cuyo empleo no existe unanimidad entre los sistemáticos, siendo motivo de discusiones.

Orden: POTTIALES

Suborden: *Pottiineae*

Familia: POTTIACEAE

Subfamilia: *Trichostomoideae*

3) *Barbula convoluta* Hedw. (= Bryum setaceum Huds. = Barbula setacea Hedw. = Bryum convolutum Dicks. = Tortula convoluta Schrad. = Barbula deusta Brid.).

Sobre muros, mezclada con algunos ejemplares de *Tortula muralis* (L.) Hedw. Mayo.

Es casi cosmopolita y ha sido mencionada en diversas localidades de Galicia, Cuenca, Salamanca, y también en Sierra Nevada y en Soller (Mallorca).

4) (+) *Barbula unguiculata* (Huds.) Hedw. (= Bryum unguiculatum Huds. = Mollia unguiculata Schrank. = Bryum mucronulatum Dicks. = Tortula unguiculata Roth = Tortula mucronulata Sw. = Tortula humilis Turn. = Tortula dubia P. Beauv.).

Sobre tierra de escalinatas rústicas, construídas con troncos. Abril.

Es una especie de casi todo el mundo, citada en muchos puntos de España, y en Madrid en la Casa de Campo (Lge.).

5) (+) *Barbula vinealis* Brid. (= Barbula fallax var, vinealis Hüben. = Tortula fallax var. vinealis De Not. = Tortula vinealis Spruce. = Barbula cilindrica var. vinealis Lindb. = Barbula viridescens Stirt.).

Sobre muros y tierra sin fructificar. Abril.

Especie casi cosmopolita que, según el Sr. Casares Gil, es frecuente en toda la Península (excepto en el Norte, donde está sustituída por la Barbula cylindrica (Tayl.) (Schp.) y que ha sido citada por él en El Pardo.

Es muy afine a dicha Barbula cylindrica, que no pasa de ser una mera mutaespecie de aquélla; pero en estado estéril, ofrece mayor semejanza con la Barbula fallax Hedw. o la Barbula rigidula Mitt., que sistemáticamente, y por la época de floración, se alejan de ella considerablemente.

No es cosa fácil encontrarla con fruto, pues sólo fructifica excepcionalmente.

6) *Didymodon tophaceus* (Brid.) Jur. (= Bryum brevifolium Dicks. = Trichostomum trifarium Sm., non C. Müll. = Didymodon trifarius Hook. et Tayl. = Trichostomum tophaceum Brid. = Anacalypta tophacea Bruch. = Barbula tophacea Mitt. = Barbula brevifolia Lindb.).

Sobre el muro exterior de una acequia de riego. Febrero.

Es planta del Hemisferio septentrional, que, según el señor Casares Gil (12), refiriéndose a España: «se ha encontrado en numerosos lugares del Norte, Este y Sur; falta en las Sierras centrales y en el Noroeste, donde no hay calcita». Ha sido citada en Casapolán (Cuenca) y en Medina de las Torres (Badajoz).

En el Jardín Botánico aprovecha la argamasa del muro, en que la recogí, y su presencia en él autoriza a pensar que no debe ser una especie rara, en terrenos calcáreos de las llanuras del Sur de Madrid.

Subfamilia: *Pottioideae*

7) *Mildeella bryoides* (Dicks.) Limpr. (= Phascum cernuum Lag. Garc. Clem.?, non Gmel. = Phascum bryoides Dicks. = Phascum gymnostomoides Brid. = Phascum graniferum Wahl. = Phascum elongatum Schultz = Phascum pusillum Schleich. = Pottia bryoides Mitt. = Tortula bryoides Lindb. = Mildea bryoides Warnst.).

Sobre tierra de escalinatas rústicas, construídas con troncos, Marzo.

Se extiende el área de la especie por Europa y Norte de América.

Según Gimarães (13), esta planta es muy rara en la Península, por lo que pone en duda la única cita de dicha especie para Portugal.

---

(12) Casares Gil: «Flora Ibérica-Briofitas (2.ª parte). Musgos», 1932, página 325.

(13) Machado Guimarães: «Sinopse das Briofitas de Portugal» (2.ª parte), 1928, pág. 104.

Casares Gil (14) la cita en Quero (Toledo) y, según él, también fué mencionada por Loscos y Pardo en Peñarroya (Teruel), y por Luisier, en varias localidades de Salamanca.

Limpricht estableció el género Mildeella, en 1885, para incluir en él esta única especie, por la particularidad de que siendo un musgo cleistocárpico, presenta peristoma desarrollado.

Casares Gil, en la pág. 160 de la obra citada, dice «que la mejor manera de verlo (se refiere al peristoma) es incluir la cápsula y practicar cortes; pero también puede verse separando por un corte transversal la parte superior de la cápsula y dividiendo longitudinalmente el pico en dos mitades mirándolas al microscopio por la parte interior. Con iluminación apropiada y suficiente ampliación se logra ver así un peristoma formado por 16 dientes muy pálidos, que se parecen al peristoma de la var. *leucodonta* de la *Pottia lanceolata*, pero más pequeño y generalmente imperfecto».

Dixon (15) afirmar que «se tiene como regla, el descubrirlo solamente por medio de cortes cuidadosos, pero que Mr. W. E. Nicholson lo ha observado en ciertos casos a través de la pared de la cápsula después de tratamiento con solución de potasa y que ha sido todavía capaz de conseguir la separación de los dientes en una cápsula madura».

Este último resultado, o sea la separación de los dientes del peristoma, lo he logrado con mayor sencillez y expedición, sin más que macerar con agua las cápsulas maduras, durante veinticuatro o cuarenta y ocho horas, aislar luego la parte superior de las mismas mediante un corte transversal, llevado a efecto con una hoja de afeitar, e introducir en dicha parte superior una fina aguja, hasta lograr enfundarla en el pico de la cápsula, lo que permite luego, ayudándose de las pinzas, desgarrar aquélla por una generatriz. Luego es cosa fácil disociar, mediante las agujas, las paredes capsulares con los esbozos del anillo, de la prolongación de la columnilla, que penetra y rellena el pico, con lo que al propio tiempo, suelen quedar aislados fragmentos del peristoma en los que pueden verse los dientes al microscopio.

---

(14) Casares Gil: «Briofitas», 2.ª parte Musgos, 1932, pág. 261.

(15) Dixon: «The Student's Handbook of British. Mosses», 1924, pág. 181.

8) * *Tortula muralis* (L.) Hedw. (= Bryum murale L. = Bryum murale Sw. = Barbula muralis Timm = Mollia muralis Schrank. = Tortula pilosa Schrad.).

Sobre muros. Febrero-mayo.

Es una especie casi cosmopolita, muy común en España y Portugal. En el Botánico es muy abundante y se mezcla frecuentemente con otras especies, como *Grimmia pulvinata* (L.) Sm.—*Bryum argenteum* L.—*Bryum capillare* L., mutsp. *torquescens* (Br. eur.) Cortés.—*Barbula vinealis* Brid.—*Barbula convoluta* Hedw.

Orden: GRIMMIALES

Familia: GRIMMIACEAE

Subfamilia: *Grimmioideae*

9) * *Grimmia pulvinata* (L.) Sm. (= Bryum pulvinatum L. = Leersia pulvinata Hedw. = Encalipta pulvinata Sibth. = Fissidens pulvinatus Timm = Dicranum pulvinatum Sw. = Trichostomum pulvinatum Sturm.).

Abundante sobre muros y bloques de granito. Mayo.

Es cosmopolita, y su área para España, abarca toda la Península, aunque escasea en el Noroeste.

Orden: FUNARIALES

Suborden: *Funarineae*

Familia: FUNARIACEAE

10) (+) *Funaria hygrometrica* (L.) Sibth. (= Mnium hygrometricum L. = Bryum hygrometricum Scop. = Funaria androgyna Brid. = Funaria campylopus Brid.).

Sobre muros de estanques y del depósito de las aguas. Mayo (16).

Especie cosmopolita, frecuente en toda la Península.

---

(16) Entre los ejemplares recogidos algunos son muy pequeños y pareci-

Orden: EUBRYALES

Suborden: *Bryineae*

Familia: BRYACEAE

Subfamilia: *Bryoideae*

11) * *Bryum argenteum* L. (Hypnum argenteum Schrank. = Mnium argenteum Hoffm. = Bryum Barnesi Schimp., non Wood. = Argyrobryum argenteum Kindb.).

Sobre muros y tierra.

Es cosmopolita y vulgar en toda la Península.

12) *Bryum capillare* L., mutsp. *torquescens* (Br. eur.) Cortés (17) (= Bryum torquescens Br. eur. = Bryum capillare var. torquescens Husn.).

Sobre muros y bloques de granito. Mayo.

La mutaespecie es frecuente en la región mediterránea; pero también vegeta en Europa, Asia Menor, Himalaya, Norteamérica, Uruguay y Chile.

Su área entre nosotros, abarca casi toda la Península, ya que ha sido citada en las partes bajas de la Sierra de Guadarrama (Casares y Beltrán), en los alrededores de Barcelona (Geheeb), en Peñarroya (Teruel) por Loscos, en Medina de las Torres (Badajoz) por Fructuoso, en Sierra Morena (Schpr.), en Mallorca y Menorca (R. Femenias) y en casi todo Portugal.

Para el Sr. Casares Gil (18) no pasa de ser una mera variedad del *Bryum capillare* L., en tanto que el profesor Guimarães le asigna el rango superior de especie, a pesar de que reconoce (19)

---

dos, por su tamaño y longitud del pedicelo fructífero, a los de la *Funaria microstoma* Br. eur.; siendo, en realidad, una forma enana de la *Funaria hygrometrica* (L.) Sibth.

(17) Véase la nota (11), al pie de la pág. 274.

(18) Casares Gil: «Enumeración y distribución Geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica», 1915, pág. 120.

(19) Machado Guimarães: «Sinopse das Briofitas de Portugal (2.ª parte). Musgos», 1930, pág. 67.

que el carácter de mayor importancia referente a la inflorescencia, «no parece ser de una constancia absoluta», y más adelante, que «por todo eso, las divisiones taxonómicas, basadas en la inflorescencia y tan del agrado de muchos especialistas, en éste y en otros géneros, no se nos figuran naturales, aunque estén hoy muy en boga».

Para mí, es una buena mutaespecie, con lo cual no me limito a establecer un mero criterio ecléctico, entre los sustentados por los autores aludidos y por otros muchos, sino que procedo así, por estimar que los caracteres distintivos, tienen estrictamente el valor taxonómico, que corresponde a la categoría asignada.

13) (+) *Bryum caespiticium* L. (= *Mnium caespiticium* Hedw. = *Hypnum caespiticium* Schrank.).

Sobre muros del depósito de las aguas. Marzo-abril.

Es una planta cosmopolita y vulgar en Europa, cuya área se extiende a toda la Península.

Orden: ISOBRYALES

Suborden: *Orthotrichineae*

Familia: ORTHOTRICHACEAE

Subfamilia: *Orthotrichoideae*

14) * *Orthotrichum diaphanum* (Gmel.) Schrad. (= Bryum diaphanum Gmel. = Weissia diaphana Roth. = Orthotrichum aristatum Turn. = Orthotrichum ulmicola Lag. = Orthotrichum heterophyllum et O. pilosum P. Beauv. = Dorcadion diaphanum Lindb.).

Sobre bloques de granito. Marzo-abril.

Especie del Hemisferio Norte, frecuente en Europa central y meridional, donde resulta inconfundible, por ser la única cuyas hojas terminan en punta hialina. Es común en casi toda la Península, con excepción de Galicia, donde no ha sido citada, y vive sobre rocas y cortezas de árboles.

La especie designada por Lagasca como *Orthotrichum ulmicola*

(«Anales de Ciencias Naturales», tomo V, núm. 14, año 1802), fué identificada por Huebener en su «Muscologia germanica» (1833), página 377, como *Orthotrichum diaphanum* var. *β ulmicola* (Lag.) Hueb., dando como caracteres distintivos para la variedad, el pelo terminal de las hojas, liso, y la cofia, lampiña.

He podido examinar ejemplares de Lagasca, a los que ya aludí en este trabajo, en los cuales, un mismo individuo, presenta pelos lisos o más o menos denticulados y, como por otra parte, la cofia de la especie tipo, cuando es pelosa, ofrece los pelos cortos y escasos, considero que no ha lugar a establecer una buena mutaespecie o subvariedad en este caso, y que la denominación de ulmicola, tan sólo es acreedora a figurar dentro de la sinonimia de esta especie, que vegeta sobre piedras o troncos, sin cambio notable de sus caracteres.

Orden: HYPNOBRYALES

Suborden: *Leskeineae*

Familia: AMBLYSTEGIACEAE

15) (+) *Amblystegium serpens* (L.) Br. eur. (= Hypnum serpens L. = Neckera serpens Willd. = Gymnostomum serpens Schrank. = Hypnum spinolosum et H. contextum Hedw.).

En el tronco de una palmera y sobre los muros del depósito de las aguas y del estanque grande. Marzo-mayo.

Es casi cosmopolita y su área se extiende a toda la Península.

16) *Platyhypnidium rusciforme* (Neck.) Fleisch. (= Hypnum rusciforme et Hypnum ruscifolium Neck. = Hypnum riparioides Hedw. = Hypnum rivulare Ehrh. = Rhynchostegium rusciforme (Neck.) Br. eur. = Eurhynchium rusciforme Milde. = Eurhynchium riparioides (Hedw.) Scharp. = Oxyrrhynchium rusciforme (Neck.) Warnst.).

Sobre los muros de un pocillo de las acequias de riego. Marzo.

Especie frecuente en el Hemisferio septentrional y cuya área abarca toda la Península.

Familia: BRACHYTHECIACEAE

17) (+) *Camptothecoum aureum* (Lag.) Br. eur. (= Hypnum aureum Lagasca = Isothecium aureum Spruce = Hypnum aurescens C. Müll = Brachythecium aureum De Not.).

Sobre escalerillas de granito (sin fructificar).

Especie mediterránea, descrita por primera vez por nuestro compatriota Lagasca, bajo el nombre de Hypnum aureum, cuya área abarca casi toda la Península (20) y que ya fué citada por el propio Lagasca, en El Pardo y en la Casa de Campo.

18) *Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Br. eur. mutsp. (21) *megapolitanum* (Bland.) Cortés (= Hypnum megapolitanum Bland. = Rhynchostegium megapolitanum (Bland.) Br. eur. = Hypnum confertum var. megapolitanum Bruch = Eurhynchium megapolitanum Milde.).

Sobre tierra, y menos abundante en escalerillas de granito contiguas; muy rara en la base de troncos. Febrero.

Musgo europeo y mediterráneo, que vegeta en toda o casi toda la Península.

Viene a ser una forma muy robusta del *Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Br. eur., lo cual le confiere un porte bastante diferente; no obstante, los caracteres estructurales y de fructificación son tan análogos, con excepción del más largo acumen foliar, que no creo merezca categoría taxonómica superior a la de una buena mutaespecie.

19) *Eurhynchium Swartzii* (Turn.) Hobk., mutsp (22) *Schleicheri* (Hedw. f.) Cortés (= Hypnum praelongum var. abbreviatum Turn. = Hypnum Schleicheri Hedw. f. = Hypnum filescens Brid. = Eurhynchium praelongum Br. eur. (non L.) var. abbreviatum = Eurhynchium Schleicheri (Hedw. f). Lor. = Rhynchostegium Schleicheri Vent. = Eurhynchium abbreviatum (Turn.) Brokm. = Rhynchostegium praelongum var. Schleicheri Brizi = Eurhynchium Swartzii * abbreviatum Dix. et James. = Oxyhrynchium Swartzii (Turn.) Warnst., mutsp. Schleicheri (Hedw. f.) Cortés).

---

(20) No ha sido citada en Galicia ni en la zona Cántabro-Astúrica.

(21) Véase la nota (11), al pie de la pág. 274.

(22) Véase la nota (11), al pie de la pág. 274.

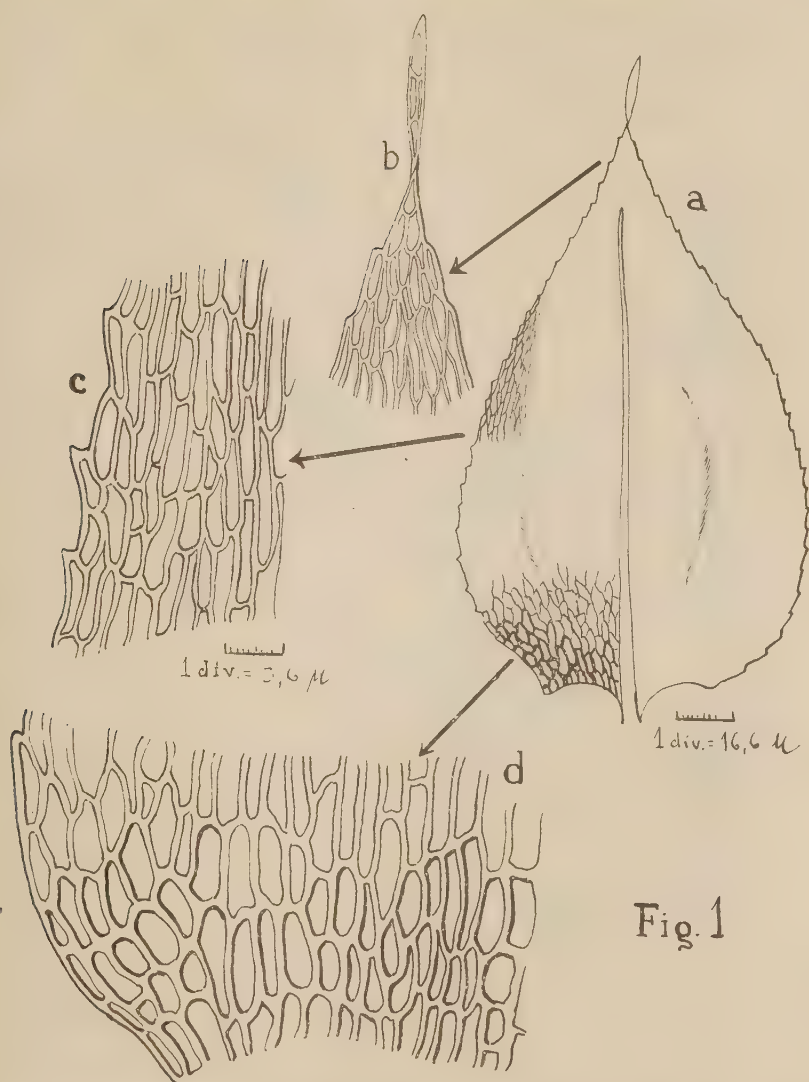


Fig. 1. — *Eurhynchium Swartzii* (Turn.) Hobk. mutsp. (28) *Schleicheri* (Hedw. f.) Cortés. a, hoja caulinar. b, ápice de la misma más aumentado, mostrando la torsión característica (29). c y d, detalle del parénquima foliar.

---

(28) Véase la nota (11), al pie de la pág. 274.

(29) Este rasgo es frecuente, pero no constante.

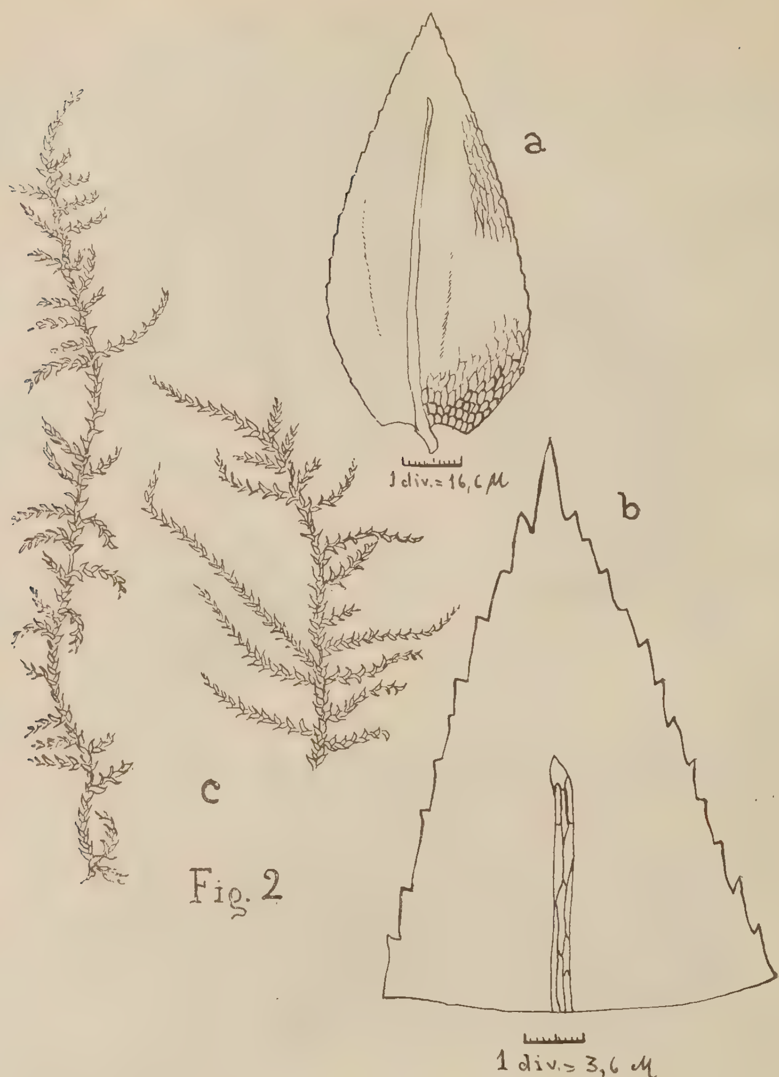


Fig. 2. — *Eurhynchium Swartzii* (Turn.) Hobk. mutsp. (28) *Schleicheri* (Hedw. f.) Cortés. a, hoja rameal. b, ápice de la misma visto con mayor aumento (La extremidad del nervio se eleva sobre el parénquima foliar, a manera de una espina). c, aspecto del musgo, aumentado al doble de su tamaño natural.

Tapiza en abundancia la pared interna de ladrillos de las acequias de riego. Sin fructificar (es planta que sólo produce fruto excepcionalmente).

Brotherus (23) considera esta mutaespecie como de la Europa media, sur de Suecia, Irlanda, Francia e Italia.

Roth (24) y Limpricht (25) precisan mejor esta última cita, mencionándola en los alrededores de Roma, por lo que debemos asignarle un área que abarque la Europa media y mediterránea.

En España, la mutaespecie *Schleicheri*, se cita aquí por primera vez, por lo cual acompaño la iconografía de la misma (figs. 1 y 2); pero la especie tipo, en sus otras dos formas (*Eurhynchium Schwartzii* (Turn.) Hobk. y *Eurhynchium praelongum* Br. eur. (non L.) ha sido mencionada la primera en Navarra, y la segunda en Navarra, Cataluña, Logroño y Granada. Ambas existen también en Portugal, y su área mundial es más extensa que la de la mutaespecie *Schleicheri*, ya que, según Brotherus (op. cit., pág. 377), la segunda, además de la Europa media y meridional, se extiende por Argelia, Cáucaso, Kurdistán, Siberia, Japón y Norte de América, y la primera se reparte por Europa, Argel y Cáucaso, fructificando rara vez en todos estos lugares.

El hecho de no haber sido citada hasta ahora en España la mutaespecie *Schleicheri*, plantea el interrogante siguiente: ¿Su presencia en el Botánico, puede atribuirse a que ha sido introducida en él con alguna planta exótica de las numerosas aquí cultivadas, o bien vegeta en otras localidades españolas, sin haber sido todavía citada en ellas?

Don Antonio Casares Gil, en su «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica», pág. 11 (1915), escribe lo siguiente: «Suprimo de esta enumeración las especies que se citan de jardines públicos o privados, y con mayor razón de los Jardines Botánicos, porque no creo que pueda darse como propia de un país una especie que crece en condiciones en cierto

(23) Brotherus: «Die Natürlichen Pflanzenfamilien» 11 Band, 2 Hälfte, página 379 (1925).

(24) Roth: «Die Europäischen Laubmoose» 2 Band, págs. 491 y 492 (1905).

(25) Limpricht: «Die Laubmoose», en Rabenhors'ts Kryptogamenflora», III Abteilung, págs. 203 y 204 (1904).

modo artificiales o en sitios donde se cultivan plantas exóticas que pueden traer consigo Muscíneas que sólo en condiciones muy especiales vegetan algún tiempo en aquella localidad.»

Las razones aducidas por tan insigne briólogo, son suficientemente poderosas como para justificar plenamente su inhibición frente a problemas de esa naturaleza, en un trabajo como el aludido, e incluso pudieran haber apagado el entusiasmo o elemental curiosidad por el conocimiento de estas Criptógamas, de algunos de los naturalistas que han trabajado en el Jardín Botánico de Madrid.

Es posible que la mutaespecie *Schleicheri* haya entrado en el Jardín Botánico acompañando alguna planta exótica; pero, por otra parte, la hipótesis de su procedencia española, no puede darse de lado a la ligera, por las siguientes razones: En primer lugar, aparece perfectamente acomodada a las condiciones ecológicas en que vive y vegeta en abundancia. Es planta europea y mediterránea, de la cual, formas muy afines, como ya dije, han sido citadas en la Península, aunque no en la Región Central. En segundo lugar, el conocimiento de las Briofitas españolas, no es todavía lo suficientemente completo como para abandonar tal supuesto. Y, por último, por ser un musgo que solamente fructifica de un modo excepcional, es más fácil que haya podido pasar desapercibido, por la costumbre tan frecuente de no recolectar y estudiar más que las especies fructificadas.

Un buen ejemplo de ello nos lo ofrece la *Barbula vinealis* Brid., musgo que también fructifica raras veces, y que en la «Enumeración y revisión de las plantas de la Península hispano-lutana e Islas Baleares», tomo V, 1889, tan sólo aparece citado: «en Mallorca (Hegelm.)», siendo así que el señor Casares Gil lo encuentra luego en numerosas localidades, incluso fructificado en algunas, lo que le permite afirmar en su «Flora Ibérica. Musgos», página 308 (1932), que «es frecuente en toda la Península, excepto en el Norte».

En todo caso, y aun admitiendo como segura su procedencia exótica, el *Eurhynchium* citado sería el único musgo de tal origen que viviese actualmente en el Botánico como espontáneo, y tal hecho, desde el punto de vista fitogeográfico, no puede tener mayor trascendencia de la que ofreciese, verbigracia, algún ejemplar

de *Salix babylonica* L. que pudiera encontrarse en las cercanías de un poblado, cuya Flora fanerogámica comarcal tuviésemos en estudio.

* * *

Como ya dije, de las 19 briofitas encontradas en el Jardín Botánico, seis han sido ya citadas en el mismo, con anterioridad a este trabajo, y otras seis han sido mencionadas en las cercanías de Madrid. Por consiguiente, y ateniéndonos tan sólo a dichos datos, más del 63 por 100 de tal flórula es genuinamente madrileña, como era lógico esperar. Pero si tenemos en cuenta que de las siete restantes, seis fueron ya citadas en la Región Central de España y tan sólo una puede considerarse con duda como de origen exótico, no parece aventurado afirmar que la vegetación briológica espontánea del Jardín Botánico viene a ser una prolongación de la del contiguo Parque del Retiro, ya que el Botánico no es sino un fragmento acotado del antiguo Prado de Madrid.

No publico dibujos de la mayoría de las briofitas que menciono en este trabajo, porque ya cuentan con buena iconografía, en multitud de obras, con lo cual, una figura más no vendría a constituir sino una ostentación infantil y dispendiosa. Tan sólo hago una excepción con la mutaespecie representada, por la escasa y deficiente iconografía que existe de la misma y por ser citada aquí por primera vez, para la Flora española.

De todas las Briofitas mencionadas conservo ejemplares en la exsiccata del Jardín Botánico, en los que cualquier especialista extranjero pudiera juzgar sobre el grado de bondad de mis determinaciones.

Los señores Casares Gil y Beltrán Bigorra (26), con esa modestia tan peculiar en los sabios, acostumbraban enviar en consulta ejemplares de briofitas a botánicos extranjeros especializados, como garantía de su labor y para dotar de una mayor seguridad a sus determinaciones. Sin tratar de desconocer lo acertado y prudente de tales normas, no quisiera dejar de apuntar aquí ciertas prevenciones sobre el exagerado fetichismo que en algunas per-

(26) Casares Gil y Beltrán Bigorra: «Flora Briológica de la Sierra del Guadarrama», págs. 3 y 4 (1912).

sonas ejercen, a veces, las opiniones de sabios extranjeros, falibles también como seres humanos. Los propios señores Casares y Beltrán, en el trabajo aludido (págs. 31 y 32), nos relatan de qué manera fué de todo punto imposible que se pusiesen de acuerdo especialistas de tanta envergadura como Stephani, Glowacki y Douin en la clasificación de una muscínea que les enviaron. Yo, por mi parte, y por una circunstancia fortuita, he podido encontrar, entre los musgos de la colección del señor Casares, un ejemplar, del que dicho señor Casares afirma que fué «determinado por el famoso Brotherus, como *Brachytecium rutabulum* L. Br. eur.», y, sin embargo, se trata de un *Eurhynchium striatum* (Schreb.) Schpr., sin fructificar; cosa que se puede apreciar fácilmente, a poco entrenamiento que se tenga en esta materia. El *Polytrichum perigoniale* Michx. y la variedad *minus* del *Polytrichum commune* L. nos ofrecen otro buen ejemplo de cuanto vengo diciendo, y de ello me ocupé con detalle en otra de mis «Aportaciones» (27).

Omito también la enojosa relación de todas las obras consultadas para la realización de este trabajo, puesto que en buena parte y en sus rasgos más esenciales, doy cuenta de ellas en las citas bibliográficas que acompañan a ésta y otras de mis «Aportaciones».

Deseo, por último, hacer constar aquí mi agradecimiento a los señores don Arturo Caballero y don Salvador Rivas, por haberme sugerido la idea y deparado la oportunidad de dedicarme a esta índole de trabajos, y al primero, además, por las facilidades concedidas para la realización del mismo.

Doy también las gracias a la señorita Millán, por su colaboración en los dibujos adjuntos.

ADDENDA

Un musgo que considero oportuno añadir a la relación precedente, haciendo el vigésimo de la misma, es el *Brachythecium rutabulum* (L.) Br. eur.

---

(27) Cortés Latorre: «Aportaciones a la Briología española». Anales del Jardín Botánico de Madrid. Tomo VII, año 1947 (1948), pág. 339.

En realidad, dicho musgo no vegeta dentro del recinto del Jardín Botánico, pero crece entre el césped de los jardinillos laterales, de la puerta de acceso al mismo, por la plaza de Murillo, y, por consiguiente, no resulta inadecuado mencionarlo aquí. También lo encontré en los jardines que rodean el Obelisco, que rememora a los Héroes de la Independencia, en el paseo del Prado.

No he logrado todavía verlo con fruto. Don Antonio Casares Gil, en su «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica», pág. 152, dice de este musgo que se encuentra «en toda la Península», y «rara vez fructificado». Ha sido citado por Lagasca, en la Casa de Campo de Madrid.

20) *Brachythecium rutabulum* (L.) Br. eur. (= Hypnum rutabulum L. = Hypnum rutabuliforme Gray).

En los jardines exteriores a la verja, del lado derecho, de la puerta de acceso al Jardín Botánico, por la plaza de Murillo.

II.—Miscelánea briológica

Bajo el título de «Miscelánea briológica», doy aquí a conocer una relación de Muscíneas de la más diversa procedencia geográfica, que han sido determinadas por mí.

Sus localidades de origen, en no pocos casos, se mencionan por primera vez, para las especies respectivas, con lo que se contribuye al más acabado conocimiento de la distribución geográfica de estas Criptógamas en nuestro país.

Algunas de ellas fueron encontradas sin clasificar, entre las plantas desecadas del Jardín Botánico de Madrid; otras, me han sido proporcionadas por diversas personas, cuyos nombres consigno, como donantes de las mismas, y a quienes me complazco en expresar aquí mi gratitud.

Las Muscíneas que se citan por primera vez en este trabajo, para la localidad respectiva (con excepción de aquellas que por ser muy comunes en la región, no merece la pena de que se destaque tal particularidad), van precedidas con un asterisco; lo mismo que aquellas otras que, aun estando citadas con anterioridad por otro briólogo, han suscitado dudas posteriormente, acerca de la veracidad de la cita.

Las plantas que representan alguna novedad más destacada, se hacen preceder de dos asteriscos.

He aquí la relación de las Briofitas aludidas:

Clase: **HEPATICAE**

Orden: JUNGERMANNIALES-AKROGYNAE

Familia: Madothecaceae (= Bellincinioideae)

1. *Madotheca platyphylla* (L.) Dum. (= Jungermannia platyphylla L. = Porella platyphylla Lindb. = Madotheca porelloides De Not. = Porella Notarisii Trevis. = Bellincinia platyphylla (L.) O. Ktze.).

Sierra de Guadarrama. Mayo 1946 (sin fructificación).

Recolector y donante: Señor Del Riego.

Abunda en el Guadarrama, sobre todo en la vertiente meridional de la sierra. Por ello no es tan de lamentar la falta de precisión en cuanto a localidad, por parte del recolector de la planta.

Clase: **MUSCI**

Subclase: **SPHAGNALES** (1)

Familia: SPHAGNACEAE

2. *Sphagnum acutifolium* Ehrh., mutsp. *plumulosum* (Milde) Cortés (= Sphagnum acutifolium var. plumulosum Milde = Sphagnum acutifolium var. laetevirens Braithw. = Sphagnum luridum Warnst. = Sphagnum subnitens Russ. et Warnst. = Sphagnum plumulosum Röll).

Las Batuecas (Salamanca), 22 mayo 1947 (sin fructificación).

En una turbera, asociada con Viola palustris L., var. integrifolia Caballero y con Drosera rotundifolia L.

Recolector y donante: Don Arturo Caballero.

3. * *Sphagnum subsecundum* Nees., mutsp. *auriculatum* (Schpr.) Cortés (= Sphagnum auriculatum Schpr. = Sphagnum Subsecundum var. auriculatum (Schpr.) Lindb. = Sphagnum subsecundum var. viride Boul. = Sphagnum Gravetii Russ. et Warnst.).

Siete Picos (Sierra de Guadarrama), 23 noviembre 1947.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Don Antonio Casares Gil, en su monografía sobre «Los Esfagnales de la Península Ibérica» (2), considera este musgo como especie linneana (Sphagnum auriculatum Schpr.), asignándole un área geográfica limitada a Galicia y Asturias. No obstante, el propio señor Casares, en un trabajo publicado con fecha anterior, en

---

(1) En la clasificación adoptada, que es la de Brotherus, en «Die Natürlichen Pflanzenfamilien», de Engler, esta subclase sólo incluye el orden Sphagnales, que por consiguiente resulta idéntico a ella.

(2) Casares Gil: «Los Esfagnales de la Península Ibérica». Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo XIII (1925), págs. 68-70.

colaboración con el señor Beltrán y Bigorra (3), menciona esta misma planta como encontrada «más arriba de la Laguna de Peñalara»; criterio que sostiene también, en su «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (4), si bien aquí le confiere el rango de variedad (Sphagnum subsecundum (Nees) Limpr. var. auriculatum Schpr.).

Los ejemplares de Siete Picos estudiados por mí me llevan al convencimiento de que la omisión del señor Casares en su monografía de los Esfagnos ibéricos, es más bien un olvido que no una rectificación de trabajos suyos de fecha anterior.

Subclase: BRYALES

Grupo de Ordenes: EUBRYINALES

Orden: DICRANALES

Suborden: *Dicranineae*

Familia: DITRICHACEAE

Subfamilia: *Ceratodontoideae*

4. *Saelania glaucescens* (Hedw.) Broth. (= Trichostomum glaucescens Hedw. = Bryum glaucescens Dicks. = Didymodon glaucescens Web. et Mohr = Didymodon aeruginosus Hook = Leptotrichum glaucescens Hampe = Diaphanophyllum glaucescens Lindb. = Ditrichum glaucescens (Hedw.) Hampe = Saelania caesia Lindb.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

5. * *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. (= Mnium purpureum L. = Bryum purpureum Huds. = Dicranum purpureum Hedw. =

(3) Casares Gil y Beltrán Bigorra: «Flora Briológica de la Sierra de Guadarrama». Trabajos del Museo de Ciencias Naturales, núm. 12 (1912), pág. 34.

(4) Casares Gil: «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica». Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Botánica, núm. 8 (1915), pág. 179.

Fuscina purpurea Schrank = Tortula Saussuriana Brid. = Trichostomum papillosum Sm. = Didymodon purpurascens Hook. et Tayl = Barbula Saussuriana Brid. = Trichostomum purpureum De Not.).

Guadalupe (Cáceres), río Guadalupejo. 17 junio 1948.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Ha sido citado en Bielsa, pero no en Guadalupe.

Subfamilia: *Distichioideae*

6. *Distichium capillaceum* (Sw.) Br. eur. (= Bryum montanum Lam. = Mnium capillaceum Sw. = Bryum capillaceum Dicks. = Swartzia capillacea Ehrh. = Didymodon capillaceus Schrad. = Cynodontium capillaceum Hedw. = Trichostonum capillaceum Turn. = Cynodontium capillaceum Brid. = Didymodon subulatus Schkuhr. = Didymodon distichus Brid. = Leptotrichum capillaceum Mitt. = Swartzia montana Lindb.).

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Familia: DICRANACEAE

Subfamilia: *Dicranoideae*

7. * *Cynodontium Bruntoni* (Sm.) Br. eur. (= Dicranum Bruntoni Sm. = Didymodon obscurus Kaulf. = Didymodon Bruntoni Walk.-Arn. = Tricostomum obscurum De Not. = Oreoweisia Bruntoni (Sm.) Milde. = Weisia Bruntoni De Not. = Diobelon Bruntoni Hampe = Dicranoweisia Bruntoni Schpr. = Oncophorus Bruntoni Lindb.).

La Alberca (Salamanca). 26 mayo 1947.

Sobre las rocas.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

8. *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. (= Bryum scoparium L. = Hypnum Scoparium Weiss = Fuscina scoparia Schrank = Mnium scoparium Gmel. = Dicranum recurvatum Schultz = Dicranum reflectens Brid. = Dicranum Dillenii Tayl.).

Las Batuecas (Salamanca). 22 mayo 1947.
Asociado con Polytrichum formosum Hedw.
Recolector y donante: Señor Rodríguez.
La Granja (Segovia). 7 noviembre 1948.
Recolector y donante: Señor Borja.
Bielsa (Huesca). Diciembre.
Recolector: Señor Custodio del Campo.
Donante: Señor Balguerias Quesada.

Orden: POTTIALES

Suborden: *Encalyptineae*

Familia: ENCALYPTACEAE

9. *Encalypta ciliata* (Hedw.) Hoffm. (= Bryum extinctorium L., ex p. = Leersia laciniata Hedw. = Leersia ciliata Hedw. = Bryum ciliare Gmel. = Leersia fimbriata Brid. = Encalypta fimbriata Brid. = Encalypta laciniata (Hedw.) Lindb.).

Bielsa (Huesca). Mayo.
Recolector: Señor Custodio del Campo.
Donante: Señor Balguerias Quesada.

Suborden: *Pottiineae*

Familia: POTTIACEAE

Subfamilia: *Trichostomoideae*

10. *Hymenostylium curvirostre* (Ehrh.) Lindb. (= Pottia curvirostris Ehrh. = Gymnostomum curvirostre Hedw. = Bryum curvirostrum Gmel. = Bryum stelligerum Dicks. = Gymnostomum stelligerum Sm. = Weisia curvirostris C. Müll. = Hymenostylium

commutatum Mitt. = Weisia commutata Braithw., non Kindb. = Barbula curvirostris Lindb.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

11. * *Tortella tortuosa* (L.) Limpr. (= Bryum tortuosum L. = Hypnum tortuosum Web. = Mnium tortuosum Sw. = Mollia tortuosa (L.) Schrank = Tortula tortuosa Ehrh. = Barbula tortuosa Web. et Mohr = Trichostomum tortuosum Dixon).

Panticosa (Huesca) Agosto 1942.

Recolector y donante: Señor Jordán de Urríes.

Los ejemplares corresponden a la forma *fragilifolia* (Jur.) Cortés, que es la más frecuente en España, de las de esta planta, bastante variable. Tal forma se conceptúa generalmente como una variedad (Barbula tortuosa Web. et Mohr, var. fragilifolia Jur. = Trichostomum tortuosum Dixon, var. fragilifolia Jur. = Mollia tortuosa (L.) Schrank, var. fragilifolia Jur.), y aun también, como una especie linneana (Tortula thrausta Stirt.). No obstante, me parece más probable, como indica Dixon, que se trata tan sólo de una forma enana, propia de los sustratos muy pobres (rocas), sobre los que vegeta (5).

12. * *Didymodon rubellus* (Hoffm.) Br. eur. (= Weisia recurvirostra Hedw. = Bryum rubellum Hoffm. = Grimmia rubella Roth = Grimmia recurvirostris Sm. = Tortula lacustris P. Beauv. = Grimmia curvirostra Web. et Mohr = Weisia curvirostra Hook. et Tayl. = Weisia revoluta Schleich. = Anacalypta rubella Hüben. = Trichostomum rubellum Rabenh. = Erythrophyllum rubellum (Hoffm.) Loeske = Barbula rubella Lindb. = Didymodon anomodon Bals. et De Not.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

La Granja (Segovia). 7 noviembre 1948.

Recolector y donante: Señor Borja.

Ha sido citado en Bielsa, pero no en La Granja, aunque sí en El Paular y más arriba de El Escorial.

---

(5) Dixon: «The Student's Handbook of British Mosses» (1924), páginas 244-45.

Subfamilia: *Pottioideae*

13. *Tortula subulata* (L.) Hedw. (= Bryum subulatum L. = Mollia subulata Schrank = Tortula hercynica Schrad. = Barbula subulata P. Beauv. = Syntrichia subulata Web. et Mohr = Barbula paradoxa Jur. = Desmatodon subulatus Jur.).

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

El Escorial (Madrid). Abril 1947.

Recolector y donante: Señor Baos Pasamontes.

Ha sido citada en Bielsa y es común en toda la Sierra de Guadarrama. Los ejemplares de El Escorial corresponden a la forma *integrifolia* (Boul.) Cortés (= var. integrifolia Boul.).

14. * *Tortula subulata* (L.) Hedw., mutsp. *subinermis* (Wils.) Cortés (= Barbula subulata P. Beauv., β subinermis Br. eur. = Tortula subulata (L.) Hedw., var. subinermis (Br. eur.) Wils.).

Siete Picos (Sierra de Guadarrama). 23 noviembre 1947.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

La Granja (Segovia). 7 noviembre 1948.

Recolector y donante: Señor Borja.

Solamente ha sido citada con anterioridad en El Paular por el señor Casares Gil.

15. *Tortula ruralis* (L.) Ehrh. (= Bryum rurale L. = Hypnum rurale Weiss = Mnium rurale Sw. = Barbula ruralis Hedw. = Mollia ruralis Schrank. = Syntrichia ruralis Brid.).

El Ventorrillo (Sierra de Guadarrama). 15 mayo 1948.

Recolector y donante: Señor Sánchez Diana.

Es una especie frecuentísima en la Sierra de Guadarrama.

Orden: GRIMMIALES

Familia: GRIMMIACEAE

Subfamilia: *Grimmioideae*

16. *Grimmia leucophaea* Grev. (= Campilopus laevigatus Brid. = Grimmia campestris Burch.? = Grimmia laevigata Brid. = Dryptodon leucophaeus Brid. = Grimmia Oertzeniana Schultz).

Sierra de Guadarrama. Mayo, 1946. Recolector y donante: Señor Del Riego.

Es muy común sobre rocas soleadas en la Sierra de Guadarrama, y, por ello, es de poca importancia la falta de precisión en la localidad por parte del recolector de esta planta.

Algunos autores la designan con el nombre de Grimmia campestris Burch., que realmente le correspondería por ley de prioridad si se confirmase como sinónimo; pero Schimper pone en duda tal hecho (6) y, por tanto, conservo el nombre de Grimmia leucophaea Grev., de acuerdo con otros muchos briólogos.

17. *Grimmia pulvinata* (L.) Sm. (= Bryum pulvinatum L. = Leersia pulvinata Hedw. = Encalypta pulvinata Sibth. = Fissidens pulvinatus Timm = Dicranum pulvinatum Sw. = Trichostomum pulvinatum Sturm).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

El Ventorrillo (Sierra de Guadarrama). 15 mayo 1948.

Recolector y donante: Señor Sánchez Diana.

18. * *Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb. (= Trichostomum decipiens Schultz = Dryptodon Schultzii Brid. = Grimmia Schultzii (Brid.) Hüb. = Grimmia funalis Br. eur. (non Schpr.) = Grimmia trichophylla Raben. (non. Grev.).

La Alberca (Salamanca). 21 mayo 1947.

Las Mestas (Salamanca). 26 mayo 1947.

Estos últimos ejemplares, en asociación con Polytrichum piliferum Schrb. y con Hedwigia albicans (Web.) Lindb.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Siete Picos (Sierra de Guadarrama). 23 noviembre 1947.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

La Granja (Segovia). 7 noviembre 1948.

Recolector y donante: Señor Borja.

Ha sido citada en El Escorial y Siete Picos, siendo frecuente en las partes altas de la Sierra de Guadarrama; pero no se ha citado hasta ahora en Salamanca y en La Granja.

---

(6) W. Ph. Schimper: «Synopsis Muscorum europaeorum» (1876), pág. 262.

19. * *Grimmia elatior* Bruch (= Trichostomum incurvum Hoppe et Hornsch. = Dryptodon incurvus Brid. = Racomitrium incurvum Hüben. = Grimmia funalis β robusta De Not. = Grimmia funalis et elatior Hartm.).

Panticosa (Huesca). Agosto 1946.

Recolector y donante: Señor Jordán de Urríes.

El señor Casares Gil cree dudosa la presencia de este musgo en España, por tener entendido que la cita de Roth, para los Altos Pirineos, se refiere a la vertiente septentrional (7).

Machado Guimarães también dice que: «su existencia en la Península Ibérica carece de confirmación» (8).

No obstante, Husnot la menciona precisamente en Panticosa (9), y los ejemplares que tengo a la vista lo aseveran.

20. *Grimmia apocarpa* (L.) Hedw. (= Bryum apocarpum L. = Bryum apocarpum var. virens Ehrh. = Fontinalis apocarpa Web. = Grimmia apocarpa Hedw. = Grimmia polyodon Ehrh. = Bryum apocaulon Hoffm. = Grimmia apocaulos Lamk. = Grimmia strigosa Brid. = Schistidium apocarpum (L.) Br. eur.).

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

21 * *Grimmia alpicola* Sw. (= Grimmia helvetica Schk. = Grimmia opocarpa var. alpicola Hook. et Tayl. = Grimmia crassa Schleich. = Schistidium apocarpum Subvar. γ, β alpicola Br. eur. = Grimmia apocarpa b. helvetica Boul. = Schistidium alpicola (Sw.) Limpr.).

Panticosa (Huesca). Agosto 1942.

Recolector y donante: Señor Jordán de Urríes.

Se ha citado en la Sierra de Guadarrama y en Sierra Nevada; pero no en el Pirineo español, del que procede la planta del señor Jordán.

22. * *Rhacomitrium lanuginosum* (Ehrh.) Brid. (= Bryum

(7) Casares Gil: «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (1915), pág. 96.

(8) Machado Guimarães: «Sinopse das Briofitas de Portugal (2.ª parte). Musgos» (1930), pág. 14.

(9) Husnot: «Muscologia Gallica» (1884-90), pág. 137.

hypnoides L. = Hypnum canescens α hirsutum Weiss = Trichostomum hypnoides Willd. = Bryum hypnoides α lanuginosum Ehrh. = Trichostomum lanuginosum Hedw. = Bryum lanuginosum Hoffm. = Grimmia lanuginosa C. Müll. = Rhacomitrium hypnoides Lindb. = Grimmia hypnoides Lindb.).

Las Batuecas (Salamanca). 22 mayo 1947.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Es esta la primera vez que se cita en Extremadura.

23. *Rhacomitrium canescens* (Timm.) Brid., mutsp. *ericoides* (Web.) Cortés (= Hypnum canescens γ ericoides Web. = Bryum ericoides Schrad. = Trichostomum elongatum Ehrh. = Trichostomum canescens var. ericoides Hedw. = Trichostomum ericoides Schrad. = Bryum elongatum Hoffm. = Rhacomitrium ericoides Brid. = Grimmia canescens β ericoides C. Müll. = Rhacomitrium canescens c. intermedium Vent.).

Castrelo de Miño (Orense). 18 julio 1935 (sin fructificar). Asociado con Cladonia sp.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Orden: FUNARIALES

Suborden: *Funariineae*

Familia: FUNARIACEAE

24. *Funaria hygrometrica* (L.) Sibth. (Mnium hygrometricum L. = Bryum hygrometricum Scop. = Funaria androgyna Brid. = Funaria campylopus Brid.).

Las Batuecas (Salamanca). 22 mayo 1947.

Asociada con arenaria serpyllifolia L.

Recolector y donante: Don Arturo Caballero.

Guadalupe (Cáceres), en la presa del río Guadalupejo. 23 junio 1948.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Orden: EUBRYALES

Suborden: *Bryineae*

Familia: BRYACEAE

Subfamilia: *Bryoideae*

25. *Webera nutans* (Schreb.) Hedw. (= Bryum pyriforme var. β Weiss = Bryum nutans (Schreb.) = Bryum sericeum Huds. = Mnium aureum β majus Web. = Mnium nutans Hoffm. = Bryum interruptum Dicks. = Hypnum nutans Web. et Mohr = Bryum Webera nutans Brid. = Lamprophyllum nutans Lindb. = Pohlia nutans Lindb.).

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

26. *Bryum bimum* Schreb., mutsp. *ventricosum* (Dicks.) Cortés (= Bryum ventricosum Dicks. = Bryum cubitale Dicks. = Mnium pseudotriquetrum Hedw., ex p. = Hypnum pseudotriquetrum Web. et Mohr = Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Schwaegr.).

Bielsa (Huesca). Julio.

Asociado con Philonotis calcarea (Br. eur.) Schimp.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

27. *Bryum bimum* Schreb. mutsp. *pallescens* (Schleich.) Cortés (= Bryum pallescens Schleich. = Bryum rupincola Schleich. = Bryum speciosum Voit.).

Sierra de Gredos. 1857.

Escasos ejemplares, incluídos en un césped de Philonotis fontana (L.) Brid., mutsp. tomentella (Mol.) Cortés y de Polytrichum juniperinum Willd.

Recolector: Señor Cutanda.

Donante: Don Arturo Caballero.

28. ** *Bryum erythrocarpum* Schwaegr., mutsp *rubens* (Mitt.) Cortés (= Bryum rubens Mitt. = Bryum erythrocarpum β sylvaticum Hampe = Bryum erythrocarpum var. limbatum Berthoumieu).

Guadalupe (Cáceres), río Guadalupejo. 17 junio 1948.

Asociado con Ceratodon purpureus (L.) Brid., Pogonatum aloides (Hedw) P. Beauv. y Polytrichum commune L., mutsp, minus (Weiss.) Cortés.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

El Bryum erythrocarpum Schwaegr., es, según Machado Guimarães, un musgo «muy raro en la Península» (10), y, en efecto, las citas para España que da el señor Casares Gil (11) son solamente dos: una del Corral del Veleta, en Sierra Nevada, tomada de Boissier, y otra de la Sierra de Luna (Cádiz), debida a Geheeb. Ninguna de dichas citas va acompañada del asterisco con el que el señor Casares indica que la planta fué vista por él en la localidad o procedente de ella.

Los ejemplares de Guadalupe son, pues, interesantes y seguramente los únicos de tal musgo, existentes hoy en día, en una exsiccata española. Por otra parte, no corresponden a la especie tipo, sino a una forma muy affine, que posee, como aquélla, bulbillos rojos, pero que difiere de ella por sus hojas marginadas, células foliares algo más ancha y céspedes menos compactos (mutsp. rubens).

Mitten consideró tal musgo como especie diferente, bajo el nombre de Bryum rubens; criterio que no puedo compartir y de cuya exageración dará cabal idea el siguiente párrafo de Dixon (12), que traduzco: «La presencia de un borde distinto en esta planta, es de menos valor, como carácter específico de lo que parece en un principio, puesto que como trazas, a veces muy distintas, de la misma estructura, puede ser visto en Bryum erythrocarpum. Hay, sin embargo, en adición a esto, un porte peculiar perteneciente al Bryum rubens debido a su crecimiento desaliñadamente disperso. Las células también aparecen distintamente más anchas que en Bryum erythrocarpum.»

---

(10) Machado Guimarães: «Sinopse das Briofitas de Portugal (2ª parte). Musgos». pág. 61 (1930).

(11) Casares Gil: «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica», pág. 118 (1915).

(12) Dixon: «The Student's Handbook of British Mosses», pág. 370 (1924).

Yo le confiero el rango de mutaespecie, y aun dudo, hasta qué punto podrá considerarse como un mutante del Bryum erythrocarpum, o como una simple modificación ecológica del mismo.

El hecho es, que las hojas presentan un margen conspicuo y que sus células son sensiblemente más anchas que las de unos ejemplares de Bryum erythrocarpum típico, procedentes de Tübingen (Alemania), determinados por Hegelmaier en 1866 y únicos, con los cuales me ha sido posible establecer comparación.

Briólogos de la categoría de Braithwaite, Limpricht, Roth y Brotherus conceptúan esta planta como una especie linneana, bajo la denominación de Bryum rubens Mitt., no concordando entre sí muy rigurosamente al consignar su procedencia geográfica. Así, por ejemplo, el primero (13) dice que, según Mitten, se encuentra en Inglaterra, Europa Central, N. de Asia y N. de América; el segundo (14), también refiriéndose a Mitten, menciona tan sólo: Inglaterra, Europa Central y N. de Asia; el tercero, con referencia idéntica hace la misma cita; solamente que en vez de N. de Asia, dice Asia a secas (15), y, finalmente, Brotherus (16) le asigna la distribución siguiente: Inglaterra y Noruega raro, en la isla de Röm de las Frisias septentrionales y, según Mitten, también en Sikkim y Assam. Se ve, pues, que para Brotherus las citas europeas no deben referirse a la Europa Central, sino más bien reducirlas a la zona Atlántica, y bien puede admitirse que las influencias oceánicas alcancen a Guadalupe por el valle del Guadiana.

Por otra parte, tengo para mí, que en éste como en otros casos análogos, de musgos considerados unas veces como especies y otras como simples variedades, ha de ser frecuente que localidades correspondientes a la variedad, sean englobadas entre las de la especie tipo, y así, en nuestro caso, sucede que Limpricht, refiriéndose al Bryum erythrocarpum típico, después de haber consignado numerosas localidades centroeuropeas para el mismo, dice

---

(13) Braithwaite: «The British Moss-Flora», vol. II, pág. 180.

(14) «Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz». Die Laubmoose, II Abtheilung (1895), pág. 391.

(15 Roth: «Die Europäischen Laubmoose», zweiter Band (1905), pág. 141.

16) Engler: «Die Natürlichen Pflanzenfamilien», 10 Band (1924), pág. 394, y lo mismo en la edición de 1909, I Teil. III Abteilung. I Hälfte, pág. 589.

lo siguiente (17): «Sobre la presencia o ausencia de un borde foliar difieren los datos de los autores; también de nuestro territorio, existen en mi herbario ejemplares de esta especie con manifiesto borde foliar biseriado (var. *limbatum* Berthoumieu in «Revue bryol.», 1883, p. 68).»

El propio Limpricht, pocas páginas antes en su misma obra monumental (18), considera tal var. limbatum como sinonímica del Bryum rubens, sin consignar para el mismo las localidades de su herbario a que alude luego, limitándose a recoger los datos de Mitten a que me referí más arriba (19).

A un descuido semejante puede atribuirse muy bien el olvido del señor Casares Gil de citar el Guadarrama, como localidad de cierto Sphagnum en su monografía sobre este género del año 1925, a pesar de haberlo citado él mismo para esta sierra en 1912 y la explicación de haberlo omitido pudiera muy bien ser que en un trabajo de fecha intermedia (1915) el propio señor Casares ya no lo consideraba como especie, sino como mera variedad de otro Sphagnum diferente (20).

El deseo de evitar en lo posible olvidos y confusiones de esta naturaleza, es una de las razones que me han movido al empleo del término taxonómico de *mutaespecie*, para designar las especies elementales integrantes de otra colectiva, de la que, a juicio mío, jamás debieron separarse, elevándolas al rango de gran especie; siquiera muchas veces los motivos de tal conducta sean tan disculpables como el deseo de notoriedad, por parte del autor, con la satisfacción del amor propio consiguiente, que suele ser la única recompensa del paciente naturalista, o el menos plausible, de reverenciar a un amigo, con una dedicatoria del tipo de Lucas gomezii, Fernández perezii, etc., por no citar otras más conocidas de todos, que no llevan sino a aumentar la confusión en materias ya de suyo complicadas.

---

(17) «Rabenhorst's Kryptogamen. Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz». Die Laubmoose, II Abtheilung (1895), pág. 401.

(18) Pág. 390.

(19) Véase pág. 302 de estos ANALES y nota (14), al pie de la misma.

(20) Véase págs. 291 y 292 de estos ANALES y notas (2), (3) y (4) al pie de las mismas.

29. *Bryum alpinum* Huds. (= Mnium alpinum Sw.).

Siete Picos (Sierra de Guadarrama). 23 noviembre 1947.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

30. *Bryum capillare* L. (= Mnium capillare L. = Hypnum capillare Weiss = Bryum squalidum Vill.).

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

El Escorial (Madrid). Abril 1947.

Recolector y donante: Señor Blanco Camarero.

Familia: Mniaceae

31. * *Mnium hornum* L. (= Bryum hornum Huds. = Mnium stellatum Lam. = Hypnum hornum Web. et Mohr = Bryum stellatum Lam. = Polla horna Brid.).

Pico de Urbión (Logroño). 10 julio 1925 (sin fructificar).

Recolector y donante: Don Arturo Caballero.

32. * *Mnium undulatum* (L.) Weiss (= Mnium serpyllifolium δ undulatum L. = Bryum dendroides Neck. = Bryum ligulatum Schreb. = Mnium ligulatum Willd. = Hypnum undatum Schrank = Bryum undulatum Sibth. = Hypnum ligulatum Web. et Mohr = Polla ligulata Brid. = Astrophyllum undulatum Lindb.).

Guadalupe (Cáceres), presa del río Guadalupejo. 22 junio 1948 (sin fructificar).

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Se cita aquí por primera vez para la provincia de Cáceres.

33. *Mnium cuspidatum* (L., ex p., Schreb.) Leyss. (= Mnium serpyllifolium β cuspidatum L. = Bryum cuspidatum Schreb. = Hypnum aciphyllum Web. et Morh = Polla cuspidata Brid. = Mnium silvaticum Lindb. = Astrophyllum silvaticum Lindb.).

Bielsa (Huesca). Junio.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Suborden: *Bartramiineae*

Familia: BARTRAMIACEAE

34. *Plagiopus Oederi* (Gunn.) Limpr. (= Bryum Oederi Gunn. = Bryum pomiforme β Oederi Vill. = Bryum lacerum Vill. = Bartramia gracilis Flörke = Mnium gracile Funck = Bartramia Oederiana Sw. = Bartramia longiseta Brid. = Bartramia alpina Schleich. = Bartramia subintegrifolia P. Beauv. = Bartramia grandiflora Schwaegr.).

Bielsa (Huesca). Septiembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

35. * *Bartramia Halleriana* (Hedw.) Hedw. (= Bryum norvegicum Gunn. = Bryum laterale Ligthf. = Bryum pendulum Oeder = Bryum pendulum Fr. Müller = Webera Halleriana Hedw. = Webera clandestina Hedw. = Bryum recurvum Wulf. = Bryum alpinum Wulf. = Bryum Bartramia Gmelin = Mnium laterale Hoffm. = Bryum pomiforme β Halleri Vill. = Bartramia lateralis Clairville = Bartramia norvegica Lindb.).

Bielsa (Huesca). Septiembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

36. *Bartramia pomiformis* (L. ex p.) Hedw. (= Bryum pomiforme L. = Webera pomiformis Hedw. = Mnium pomiforme L. fil. = Bartramia vulgaris Lamarck = Bartramia crispa β minor Sw. = Bartramia crispa β pomiformis Lindb. = Bartramia crispa var. nigrescens Lindb.).

El Escorial (Madrid). Marzo-abril 1947.

Recolectores y donantes: Señores Rivas Goday y Blanco Camarero.

La Granja (Segovia). 7 noviembre 1948.

Recolector y donante: Señor Borja.

37. * *Bartramia stricta* Brid. (=Bartramia strictifolia Tayl.).

El Humilladero-Guadalupe (Cáceres). 22 junio 1948.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Ha sido citada en diversas localidades de la provincia de Badajoz; pero en la de Cáceres, lo es ahora por primera vez.

38. * *Philonotis fontana* (L.) Brid., mutsp. *tomentella* (Mol.) Cortés = Philonotis Kayseri Mol. = Philonotis Arnoldi Mol. = Philonotis tomentella Mol. = Philonotis alpicola Jur. = Philonotis fontana var. compacta Schpr. = Philonotis fontana β tomentella Dixon).

Sierra de Gredos. 1857.

Recolector: Señor Cutanda.

Donante: Don Arturo Caballero.

En España ha sido citada por Höhnel, en Sierra Nevada, como Philonotis alpicola Jur., y por Dixon (21) en Portugal (Beira y Algarve) como Pilonotis tomentella Mol.

De acuerdo con Limpricht (22), Machado Guimarães (23) y Gams (24), considero ambas denominaciones, alpicola y tomentella, como sinonímicas, a pesar de la opinión en contrario de Roth (25).

39. *Philonotis fontana* (L.) Brid., mutsp. *calcarea* (Br eur.) Cortés (= Bartramia calcarea Br. eur. = Philonotis calcarea (Br. eur.) Schpr.).

Bielsa (Huesca). Julio.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

En asociación con Bryum bimum Schreb. mutsp. ventricosum (Dicks.) Cortés.

Según el señor Casares Gil, la mutaespecie *calcarea* «ha sido muchas veces confundida» con la *Philonotis fontana* típica (26), con la que se relaciona por formas intermediarias, razón por la cual no le confiero rango específico, como han venido haciendo hasta ahora, con rara unanimidad, los briólogos.

---

(21) Casares Gil: «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (1915), pág. 130.

(22) «Rabenhorst's Kryptogamen. Flora von Deutschland, Oesterreichs und der Schweiz». Die Laubmoose, II Abtheilung, pág. 574 (1895).

(23) Machado Guimarães: «Sinopse das Briofitas de Portugal (2.ª parte). Musgos» (1930), págs. 86 y 87.

(24) Helmut Gams: «Kleine Kryptogamanflora von Mitteleuropa» (1940), pág. 127.

(25) Georg Roth: «Die Europäischen Laubmoose», zweiter Band (1905), págs. 239 y 240.

(26) Casares Gil: «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (1915), pág. 129.

Orden: ISOBRYALES

Suborden: *Orthotrichineae*

Familia: ORTHOTRICHACEAE

Subfamilia: *Orthotrichoideae*

40. *Orthotrichum rupestre* Schleich. (Orthotrichum affine β rupestre Brid. = Orthotrichum Sturmii De Not. = Orthotrichum rupestre Lindb.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

41. *Orthotrichum anomalum* Hedw. (= Weissia ithyphylla β minor Ehrh. = Weissia anomala Roth = Orthotrichum saxatile Brid., ex p. = Orthotrichum commune P. Beauv. = Brachytrichum saxatile Röhl. = Orthotrichum aureum Mart. = Orthotrichum Stevenii C. Müll. = Dorcadion anomalum Lindb.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

42. * *Orthotrichum cupulatum* Hoffm. (= Weissia cupulata Roth = Orthotrichum urceolatum Schleich. = Orthotrichum strangulatum P. Beauv. = Brachytrichum cupulatum Röhl. = Orthotrichum confertum Bruch. = Dorcadion cupulatum Lindb.).

Solán de Cabras (Cuenca).

Recolector y donante: Don Arturo Caballero.

Suborden: *Fontinalineae*

Familia: FONTINALACEAE

Subfamilia: *Fontinaloideae*

43. *Fontinalis antipyretica* L. (= Hypnum antipyreticum Neck. = Fontinalis trifaria Voit. = Pilotrichum antipyreticum C. Müll.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Suborden: *Leucodontineae*

Familia: HEDWIGIACEAE

Subfamilia: *Hedwigioideae*

44. *Hedwigia albicans* (Web.) Lindb. (= Bryum apocarpum β L. = Fontinalis albicans Web. = Bryum apocarpum incanum Ehrh. = Hedwigia apocarpa Leyss. = Hedwigia anodon Ehrh. = Hedwigia ciliata Ehrh. = Bryum sphagnoides Jaqu. = Bryum ciliatum Gmel. = Gymnostomum Hedwigia Schrank = Gymnostomum ciliatum Sw. = Anictangium ciliatum Hedw. = Hedwigia diaphana P. Beauv. = Hedwigia integrifolia P. Beauv. = Anoectangium ciliatum Brid. = Schistidium ciliatum Brid. = Pilotrichum ciliatum C. Mül. = Hedwigia Macowaniana C. Mül. = Hedwigia Joannis Meyeri C. Müll. = Hedwigia subrevoluta (C. Müll.) Besch. = Hedwigia stricta C. Müll. = Hedwigia nivalis (C. Müll.) Mitt. = Hedwigia microcyathea (C. Müll.) Par.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

El Escorial (Madrid). Abril 1947.

Recolector y donante: Señor Baos Pasamontes.

La Alberca (Salamanca). 26 mayo 1947.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

En asociación con Grimmia decipiens (Schultz.) Lindb. y con Polytrichum piliferum Schrb.

Familia: LEUCODONTACEAE

Subfamilia: *Leucodontoideae*

45. *Leucodon Sciuroides* (L.) Schwaegr. (= Hypnum sciuroides L. = Fuscina sciuroides Hedw. = Pterogonium scriuroides Turn. = Cecaliphum sciuroides P. Beauv. = Pterigynandrum sciuroides Brid. = Trichostomum sciuroides Web. et Mohr = Neckera sciuroides C. Müll.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

46. * *Leucodon sciuroides* (L.) Schwaegr. mutsp. *morensis* (Schleich.) Cortés (= Hypnum morense Schleich. = Leucodon morensis Schwaegr. = Leucodon sciuroides var. morensis (Schwaegr.) De Not. = Neckera sciuroides β cylindricarpa C. Müll.).

Arlanza (Burgos). 18 noviembre 1948.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Sobre la base de un tronco de Quercus lusitanica Lam.

Subfamilia: *Antitrichioideae*

47. *Antitrichia curtipendula* (Hedw.) Brid., mutsp. *hispanica* (Schpr.) Cortés (= Antitrichia curtipendula β hispanica Schpr. = Antitrichia californica Sull. = Antitrichia curtipendula var. californica (Sull.) Braithw.).

Plaza de Santa Cruz y plaza Mayor de Madrid, en los puestos de venta para los Belenes de Navidad. 18 diciembre 1947 (sin fructificación).

Procede, sin duda, de las estribaciones de la Sierra de Guadarrama.

La especie tipo crece en las partes altas de la Sierra.

Suborden: *Neckerineae*

Familia: NECKERACEAE

Subfamilia: *Neckeroideae*

48. *Neckera crispa* (L.) Hedw. (= Hypnum crispum L. = Leskea crispa Schrank = Neckera Distichia crispa Brid.).

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Orden: HYPNOBRYALES

Suborden: *Leskeineae*

Familia: Thuidiaceae

Subfamilia: *Anomodontoideae*

49. *Anomodon viticulosus* (L.) Hook. et Tayl. (= Hypnum viticulosum L. = Hypnum reticulatum L. = Neckera viticulosa Hedw. = Leskea viticulosa Spruce).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Subfamilia: *Euthuidioideae*

50. * *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Br. eur. mutsp. *delicatulum* (Mitt.) Cortés (= Hypnum delicatulum L. = Hypnum proliferum, Hypnum tamariscinum et Thuidium tamariscinum Auct. amer. et Drumm. = Hypnum tamariscinum δ delicatulum Brid. = Thuidium delicatulum (Dill., L.) Mitt. = Thuidium recognitum var. delicatulum Warnst.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Familia: Amblystegiaceae

51. *Cratoneurum cummutatum* (Hedw.) Roth (= Hypnum glaucum Lam. = Hypnum commutatum Hedw. = Hypnum diastrophyllum Sw. = Sterodon commutatus Mitt. = Amblystegium commutatum De Not. = Amblystegium glaucum Lindb. = Cratoneurum glaucum (Lam.) C. Jens.).

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

52. *Amblystegium serpens* (L.) Br. eur. (= Hypnum serpens

L. = Neckera serpens Willd. = Gimnostomum serpens Schrank. = Hypnum subtile Dicks. (non Hedw.) = Hypnum spinulosum et contextum Hedw.).

Bielsa (Huesca). Julio.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Casa de Campo (Madrid). 5 diciembre 1948.

Sobre un tronco.

Recolector y donante: Señor Jordán de Urríes.

53. * *Hygrohypnum palustre* (Huds.) Loeske, mutsp. *subsphaericarpum* (Schleich.) Cortés (= Hypnum subsphaericarpum Schleich. = Hypnum palustre Huds., var. subsphaericarpum (Schleich.) Br. eur. = Limnobium subsphaericarpum (Schlieich.) De Not. = Amblystegium palustre var. β Lindb.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Sólo ha sido citado con anterioridad en la Sierra de Gredos.

54. *Platyhypnidium rusciforme* (Neck.) Fleisch. (Hypnum rusciforme et Hypnum ruscifolium Neck. = Hypnum riparioides Hedw. = Hypnum rivulare Ehrh. = Rhynchostegium rusciforme (Neck.) Br. eur. = Eurhynchium rusciforme Milde. = Eurhynchium riparioides (Hedw.) Scharp. = Oxyrhynchium rusciforme (Neck.) Warnst.).

Guadalupe (Cáceres), río Guadalupejo. 18 junio 1948.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Familia: BRACHYTHECIACEAE

55. * *Camptothecium lutescens* (Huds.) Br. eur. (= Hypnum sericeum β praelongum Weiss = Hypnum sericeum β ramosum Leers = Hypnum myosuroides δ praelongum Web. = Neckera sericea var. β Leyss. = Neckera lutescens Willd. = Hypnum lutescens Huds. = Climacium lutescens Voit. = Isotecium lutescens Spruce = Brachytecium lutescens De Not. = Hypnum (Pleuropus) lutescens Lindb.).

Hoyo de las Casas, Vadillos (Cuenca). 12 septiembre 1948 (sin fructificar).

Recolector y donante: Don Arturo Caballero.

No debe ser raro en la provincia de Cuenca, para la cual ha sido ya citado en Beamud y en la Ciudad Encantada.

56 *Homalothecium sericeum* (L.) Br. eur. (= Hypnum sericeum L. = Hypnum sericeum α curvatum Weiss = Neckera sericea Hedw. = Leskia sericea Hedw. = Isothecium sericeum Spruce = Hypnum (Pleuropus) sericeum Lindb. = Homalothecium aureolum Kindb. = Pleuropus sericeus Dixon = Camptothecium aureolum Kindb. = Camptothecium sericeum Kindb.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

57. * *Brachythecium velutinum* (L.) Br. eur. (= Hypnum intricatum Schreb. = Hypnum velutinum L. = Leskea velutina Schrank = Hypnum declivum Mitt.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

58. *Brachythecium velutinum* (L.) Br. eur., mutsp. *venustum* (De Not.) Cortés (= Hypnum venustum De Not. = Brachythecium salicinum Br. eur. = Brachythecium olimpicum Jur. = Hypnum salicinum Boul. = Brachythecium velutinum var. venustum Arcangeli).

El Escorial (Madrid), 24 agosto 1947.

Recolector y donante: Señor González Guerrero.

Sobre tierra en los pinares.

En la sinónima de este musgo, adopto el criterio de Machado Guimarães (27), quien sostiene que: «En contra de la indicación de Brotherus identificamos las tres plantas: Brachythecium venustum, Br. salicinum y Br. olympicum. Realmente, todos los caracteres citados como distintivos son insignificantes bajo el punto de vista taxonómico y muy variables.»

Don Antonio Casares Gil, a pesar de enumerar y designar tales musgos como especies linneanas diferentes, no discrepa en el fondo de la opinión anterior, puesto que al referirse al Brachythecium sa-

---

(27) Machado Guimarães: «Sinopse das Briofitas de Portugal (2.ª parte). Musgos» (1933), pág. 97.

licinum Br. eur. recogido por él en al Sierra de Guadarrama (28), advierte que: «Es muy posible que sea la misma planta que Levier clasificó como Brachythecium olympicum, porque los caracteres distintivos son poco importantes y variables en otras especies del género. No hay razón, en realidad, para considerarlas como especies distintas.»

Y, por otra parte, Limpricht (29) indica que ya Venturi, en «Rev. bryol.», 1883. pág. 63, «consideró el Brachythecium olympicum Jur. como sinónimo de Brachythecium venustum De Not».

Roth (30), que, al igual que Brotherus, describe estos musgos como especies independientes, reconoce que Brachythecium olympicum Jur. y Brachythecium salicinum Br. eur. «parecen ambos un Brachythecium velutinum con seta lisa y están muy próximos en muchos respectos. Se diferencian ambos con preferencia por los céspedes más densos o más laxos y por la seta más corta o más larga».

Tales pretendidas especies linneanas no alcanzan, pues, siquiera el rango de buenas mutaespecies diferentes entre sí, y, por tal razón, creo preferible reunirlas en una sola mutaespecie bien caracterizada por su pedicelo liso o ligeramente papiloso en la base, refiriéndola al Brachythecium velutinum típico, cuyo pedicelo es fuertemente papiloso en toda su longitud.

59. *Brachythecium populeum* (Hedw.) Br. eur. (Hypnum populeum Hedw. = Hypnum implexum Sw. = Hypnum ambigum (Schrad.) Schleich. = Hypnum saxicola Voit. = Hypnum Stereodon Laureri Funck.).

Bielsa (Huesca). Mayo.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguérias Quesada.

---

(28) Casares Gil: «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (1915), pág. 150.

(29) «Rabenhorst's Kryptogamen. Flora von Deutschland, Oesterreichs und der Schweiz». Die Laubmoose, III Abtheilung, pág. 81 (1904).

(30) Roth: «Die Europäischen Laubmoose», zweiter Band (1905), pág. 430.

Suborden: *Hypnineae*

Familia: HYPNACEAE

Subfamilia: *Hypnoideae*

60. *Hypnum cupressiforme* L. (= Neckera cupressiformis Willd. = Hypnum nitens Timm. = Hypnum decipiens Hoffm. = Hypnum nigro-viride Dicks. = Stereodon cupressiformes (L.) Brid. = Cupressina basaltica C. Müll. = Cupressina afro-cupressiformis C. Müll. = Cupressina crassicaulis C. Müll. = Hypnum semirevolutum C. Müll. = Hypnum dicladum C. Müll. = Cupressina Höhnelli C. Müll. = Drepanium cupressiforme (L.) Roth.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Familia: RHYTIDIACEAE

61. *Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst. (Hypnum triquetrum L. = Hylocomium triquetrum (L.) Br. eur.).

Bielsa (Huesca). Mayo (sin fructificación).

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Familia: HYLOCOMIACEAE

62 *Hylocomium splendes* (Hedw.) Br. eur. (= Hypnum proliferum L. = Hypnum parietinum L. ex p. = Hypnum splendens Hedw. = Thuidium splendens Brockm. = Hylocomium proliferum (L.) Lindb.).

Bielsa (Huesca). Julio.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Aunque algunos autores, entre ellos Brotherus (31), designan esta planta con el nombre de Hylocomium proliferum (L.) Lindb.,

(31) Engler: «Die Natürlichen Pflanzenfamilien», 11 Band (1925), pág. 487.

si la prioridad para musgos ha de contarse a partir del «Species Muscorum» de Johann Hedwig (1801), parece indudable que la denominación que debe prevalecer para ella es la de Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur., de acuerdo con las Reglas Internacionales de nomenclatura (32).

Grupo de Ordenes: POLYTRICHINALES

Orden: POLYTRICHALES

Familia: POLYTRICHACEAE

63. *Atrichum undulatum* (L.) P. Beauv. (= Bryum undulatum L. = Bryum phyllitidifolium Neck. = Catharinaea Callibryon Ehrh. = Mnium undulatum Sw. = Polytrichum undulatum Hedw. = Callibryum polytrichoides Wib. = Catharinaea undulata Web. et Mohr = Oligotrichum undulatum Lam. = Catharinaea Ehrharti Voit. = Callibryum undulatum Zenk. et Dietr.).

Bielsa (Huesca). Diciembre.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

64. * *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv. (= Mnium polytrichoides var. β L. = Polytrichum subrotundum var. β Huds. = Polytrichum nanum Weiss = Polytrichum mnioides Neck. = Polytrichum aloëfolium var. 1 et 2 Scop. = Mnium polytrichoides var. longifructum Ehrh. = Polytrichum aloides Hedw. = Polytrichum rubellum Menz. = Catharinaea aloides Röhl.).

Guadalupe (Cáceres), río Guadalupejo. 17 junio 1948.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

La Granja (Segovia). 7 noviembre 1948.

Recolector y donante: Señor Borja.

65. * *Pogonatum urnigerum* (L.) P. Beauv. (= Polytrichum urnigerum L. = Polytrichum dubium Scop. = Bryum urnigerum Neck. = Polytrichum axilare Lam. = Polytrichum pulverulentum Raymar = Catharinaea urnigera Röhl. = Catharinaea pulverulenta

(32) Camps. Rickett and Weatherby: «International Rules of Botanical Nomenclature» (1948), pág. 7.

Röhl. = Polytrichum fasciculatum Michx. = Pogonatum pulverulentum P. Beauv. = Pogonatum fasciculatum P. Beauv.).

La Granja (Segovia). 7 noviembre 1948.

Recolector y donante: Señor Borja.

Citado por el señor Casares Gil (33) solamente para el Norte de España (Santander y Valle de Arán). No obstante, Lagasca lo mencionó ya en Colmenar Viejo (Madrid) (34).

66. *Polytrichum formosum* Hedw. (=Polytrichum attenuatum Menz. = Polytrichum commune var. β attenuatum Hook et Tayl. = Polytrichum formosum α quadrangulare Hartm. = Polytrichum aurantiacum var. β Wahl. = Polytrichum commune var. β aurantiacum Wahl. = Atrichum (Catarinea) anomalum Milde.).

Santo Domingo de la Calzada (Logroño). Junio.

Montes de los Baños de Panticosa (Huesca). Julio 1882.

Recolector: Don Ildefonso Zubía (clasificados por dicho señor como Polytrichum commune α yuccaefolium).

Las Batuecas (Salamanca). 22 mayo 1947 (sin fructificar).

Asociado con Dicranum scoparium (L.) Hedw.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Siete Picos (Sierra de Guadarrama). 23 noviembre 1947.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Gijón (Asturias).

Donante: ¿Señor Miranda?

67. * *Polytrichum commune* L., mutsp. *minus* (Weiss) Cortés (= Polytrichum commune var. β L., ex p. = Polytrichum commune var. γ minus Weiss. = Polytrichum yuccaefolium Hoppe = Polytrichum perigoniale Michx. = Polytrichum yuccaefolium β perigoniale Mart. = Polytrichum commune α campestre Wall. =Polytrichum commune β perigoniale Br. eur. = Polytrichum commune var. humile (Sw.) Schpr. = Polytrichum cubicum Lindb.).

La Alberca (Salamanca). En la Peña de Francia, a 1.750 m. de altitud. 23 mayo 1947 (sin fructificar).

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

---

(33) Casares Gil: «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (1915), pág. 132.

(34) Colmeiro: «Enumeración y revisión de las plantas de la Península hispano-lusitana e Islas Baleares». Tomo V (1889), pág. 486.

Guadalupe (Cáceres), río Guadalupejo, camino de las Villuercas. 18 junio 1948.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Demostrada la identidad de Polytrichum cubicum Lindb. y Polytrichum perigoniale Michx., con esta mutaespecie (35), se incluyen dichos nombres en la sinonimia de la misma.

68. *Polytrichum piliferum* Schreb. (= Polytrichum commune var. γ L. = Polytrichum commune β pilosum Wils. = Polytrichum pilosum Neck. = Polytrichum pilifolium Gray).

La Alberca (Salamanca). 26 mayo 1947 (sin fructificar).

Asociado con Grimmia decipiens (Schultz) Lindb. y con Hedwigia Albicans (Web.) Lindb.).

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Peñalara (Sierra de Guadarrama), a unos 2.000 m. de altitud. Mayo 1949.

Recolector y donante: Señor Rivas Goday.

69. *Polytrichum juniperinum* Willd. (= Polytrichum commune var. β L., ex p. = Polytrichum commune β minus Weiss. = Polytrichum commune var. juniperifolium Ehrh. = Polytrichum juniperifolium Roth = Polytrichum implicatum Voit. = Polytrichum cypellomitrium C. Müll. = Polytrichum longipilum C. Müll. = Polytrichum nodicoma C. Müll. = Polytrichum Tsydalei C. Müll. = Polytrichum ryparomitrium C. Müll. = Polytrichum Beccarii C. Müll. = Polytrichum Tasmaniae C. Müll. = Polytrichum rubiginosum C. Müll. = Polytrichum integrum C. Müll.).

Sierra de Gredos. 1857 (sin fructificación).

Recolector: Señor Cutanda.

Donante: Don Arturo Caballero.

Bielsa (Huesca). Junio.

Recolector: Señor Custodio del Campo.

Donante: Señor Balguerias Quesada.

Las Batuecas (Salamanca). 22 mayo 1947.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

La Alberca (Salamanca). 24 mayo 1947.

Recolector y donante: Don Arturo Caballero.

---

(35) Cortés Latorre: «Aportaciones a la Briología española». Anales del Jardín Botánico de Madrid. Tomo VIII, año 1947 (1948), pág. 339.

Las Villuercas, Sierra de Guadalupe (Cáceres), en las márgenes de un arroyo. 22 junio 1948.

Recolector y donante: Señor Rodríguez.

Las nueve sinonimias finales de este musgo cosmopolita, debidas a Carl Müller y tomadas de Brotherus en «Die Natürlichen Pflanzenfamilien» de Engler, muestran hasta qué desaforados extremos puede llegarse en el pernicioso prurito de establecer especies nuevas, sin otro fundamento, a veces, que una trivial desviación de forma, unida a la diversidad de procedencia geográfica. Lo propio sucede para la sinonimias de *Hedwigia albicans* (Web.) Lindb. (pág. 50 de este trabajo), *Hynum cupressiforme* L. (página 56) y para tantas otras.

III.—Algunas Briofitas de Viella (Valle de Arán)

Entre las plantas desecadas que se guardan en el Jardín Botánico de Madrid, aparecieron algunos pliegos, con Briofitas sin clasificar, acompañados de una etiqueta, indicadora de haber sido recolectadas por los señores González Guerrero y Ruiz de Azúa, en la localidad de Viella (Valle de Arán), el mes de julio de 1927).

Dichos pliegos me fueron entregados para su estudio por don Arturo Caballero. Contenían en total 29 especies; de ellas, tres Hepáticas y 26 Musgos, la mayor parte en estado estéril, con excepción del *Brachythecium salebrosum* (Hoffm.) Br. eur., que ofrecía fructificaciones bien desarrolladas; del *Eurhynchium striatum* (Schreb.) Schimp. y el *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., con fructificaciones incipientes, y del *Diplophyllum albicans* (L.) Dum. y *Bryum bimum* Schreb., que aparecían floridos, pero todavía sin haber llegado a fructificar.

Viella, como localidad de la provincia de Lérida, no ha sido estudiada desde el punto de vista briológico; por lo que considero de algún interés la publicación de las especies que he clasificado, con objeto de contribuir con ello al más acabado conocimiento de la distribución geográfica de estas Criptógamas en nuestro país.

Don Miguel Colmeiro, en su «Enumeración y revisión de las plantas de la Península hispano-lusitana e Islas Baleares» (1885), tomo I, pág. CCV, consigna la siguiente nota: «Villiers (Lorenzo). Plantas que se crían en el Valle de Arán, montañas de Be-

nasque y Castanesa. Ms. de fines del siglo XVIII, conservado en poder de la familia Boutelou en Sevilla.»

En la imposibilidad de agenciarme el referido manuscrito y juzgando como cosa lógica que todas las citas de Muscíneas que pudieran hacerse en el mismo, hayan sido recogidas por el señor Colmeiro en su «Enumeración y revisión» que acabo de citar, he buscado en el tomo V de dicha obra (1889), págs. 473 a 571, las menciones de Briofitas correspondientes al Valle de Arán, que transcribo a continuación y en el mismo orden en que allí aparecen:

Sphagnum cymbifolium Hedw.
* *Mnium punctatum* Hedw.
Mnium cuspidatum Hedw.
* *Mnium undulatum* Hedw.
* *Mnium hornum* Hedw.
Polytrichum urnigerum (L.) Hedw.
Polytrichum commune L.
Bryum carneum L.
Bryum annotinum Hedw.
Blindia cirrhata C. Müll.
* *Dicranum scoparium* Hedw.
Conostomum boreale Sw.
Bartramia fontana Schwägr.
Bartramia Halleriana Hedw.
Weisia verticillata Brid.
Orthotrichum anomalum Hedw.
Orthotrichum striatum Hedw.
Orthotrichum crispum Hedw.
Grimmia apocarpa Hedw.
Grimmia canescens C. Müll.
Neckera gracilis C. Müll.
* *Hypnum denticulatum* L.
Hypnum polyanthos Schreb.
* *Hypnum purum* L.
Hypnum filicinum (L.) Hedw.
Chiloscyphus polyanthus Cord.
Frullania Tamarisci Nees.

De las 27 citas precedentes, 26 fueron tomadas por Colmeiro del

manuscrito de Villiers, y tan sólo una, la del *Conostomum boreale* Sw., corresponde a Jeanbernat, según hace constar allí el propio señor Colmeiro.

De todos modos, en ninguna de ellas se precisa localidad dentro del Valle de Arán, y don Antonio Casares Gil, tan sólo recoge en su «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica» (1915) la mitad más una de las especies anteriores mencionadas por Villiers, poniendo en duda la citada por Jeanbernat, que supone sea más bien el *Philanotis seriata* (Mitt.) (Lindb. (1).

Las briofitas del Valle de Arán que se consignan en el trabajo del señor Casares Gil, al que acabo de aludir, son las que siguen, algunas de ellas tomadas del propio Villiers, y las otras vistas por él.

HEPATICAE

Lophozia gracilis (Schleich.) Steph.
Lophozia Lyoni (Tayl.) Steph.
Lepidozia reptans (L.) Dumort.

MUSCI

Dicranoweisia cirrhata (L.) Lindb. (Blindia cirrhata C. Müll.) (Villiers).

Leptotrichum glaucescens (Hedw.) Hampe.

Fissidens grandifrons Brid.

Grimmia ovata Web. et Mohr.

Rhacomitrium canescens (Weiss.) Brid. (Grimmia canescens C. Müll.) (Villiers).

Ptychomitrium polyphyllum (Dicks.) Bruch.

Ulota crispa (L. Gmel.) Brid. (= Orthotrichum crispum Hedw.) (Villiers).

Orthotrichum anomalum Hedw. (Villiers).

Orthotrichum leiocarpum Br. eur. (Orthotrichum striatum Hedw.) (Villiers).

Tayloria serrata (Hedw.) Br. eur.

Georgia pellucida (L.) Rbh.

---

(1) Op. cit., pág. 130.

Webera annotina (Hedw.) Bruch. (Bryum annotinum Hedw.) (Villiers).

Mniobryum carneum (L.) Limpr. (Bryum carneum L.) (Villiers).

Bryum pallescens Schleich., var. *contextum* Br. eur.

Bryum capillare L., var. *cuspidatum* Schpr.

Bryum Schleicheri Schwgr.

Rhodobryum roseum (Weis.) Limpr.

Mnium spinulosum Br. eur.

Mnium cuspidatum (L.) Hedw. (Villiers).

Bartramia Halleriana Hedw. (Villiers).

Philonotis seriata (Mitt.) Lindb.

Catharinea undulata (L.) W. et M.

Pogonatum urnigerum (L.) P. Beauv. (Polytrichum urnigerum (L.) Hedw.) (Villiers).

* *Polytrichum formosum* Hedw.

* *Neckera crispa* (L.) Hedw.

Pylaisia polyantha (Schreb.) Br. eur. (= Hypnum polyanthos Schreb.) (Villiers).

Cratoneuron filicinum (L.) Schpr. (= Hypnum filicinum (L.) Hedw.) (Villiers).

Plagiothecium sylvaticum (Huds.) Br. eur. (= Hypnum denticulatum L.) (Villiers).

Limnobium Goulardi Schpr. (= Hypnum arcticum var., Goulardi Husnot) (Husnot, Goulard).

Climacium dendroides (L.) W. et M.

Sphagnum cymbifolium Ehrh. (= Sph. cymbifolium Hedw.) (Villiers).

Sphagnum squarrosum Pers.

Sphagnum subnitens Russ. et Warnst.

Sphagnum acutifolium (Ehrh.) Russ. et Warnst.

Como puede verse, tan sólo 14 de las 26 citas de Villiers, son aceptadas por el señor Casares Gil e incluídas entre las 37 especies de Briofitas, que menciona para el Valle de Arán, en la relación precedente. Esto no significa, en modo alguno, que las 12 citas restantes carezcan de valor, sino más bien, que por tratarse de especies muy frecuentes en la Flora pirenaica, no ha juzgado el señor Casares de gran interés la mención del Valle de Arán como localidad para las mismas, limitándose a frases como las de «Co-

mún en el Pirineo», o bien: «Muy frecuente en el Norte de la Península», y llegando en algún caso, como en el del *Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda, a consignar: «Bastante frecuente en los Pirineos (Villiers)».

Unicamente podría suscitar alguna duda el *Polytrichum commune* L., del que dice el señor Casares Gil, que: «Ha sido señalado como frecuente en muchos sitios de la Península confundiéndolo con el *Polytrichum formosum*, siendo preciso una revisión de todos los lugares donde ha sido citado», y, desde luego, este *Polytrichum formosum* Hedw. (= *Polytrichum attenuatum* Menz.) ha sido visto por el señor Casares en el Valle de Arán y ha sido recolectado en Viella por los señores Guerrero y Azúa, sin que por ello podamos asegurar que, el *Polytrichum commune* L. citado por Villiers, no exista en el Valle de Arán (2).

En consecuencia, si añadimos a las 37 especies del señor Casares las 12 de Villiers a que acabo de referirme, obtenemos un total de 49 Muscíneas, comprobadas en el Valle de Arán, y de las cuales, tan sólo las ocho que van señaladas en las dos relaciones precedentes con un asterisco antepuesto, coinciden con las que recolectaron en Viella los señores Guerrero y Azúa. Tal hecho obliga a pensar que las citas de Casares y Villiers para el Valle de Arán, no son de Viella en ningún caso.

Mi convicción de que Viella es una localidad inédita hasta el día para la Briología española, se robustece considerablemente cuando considero la imposibilidad de que musgos tan vigorosos y llamativos como el *Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst. y el *Rhy. loreus* (L.) Warnst. o el *Hylocomium splendes* (Hedw.) Br. eru.; *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.; *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Br. eur., etc., que figuran entre los recogidos en Viella por los señores Guerrero y Azúa, hubieran podido pasar desapercibidos para naturalistas de la categoría de Villiers y Casares, en el caso de haber herborizado tal localidad; y si bien respecto

---

(2) Lo acertado de la advertencia del Sr. Casares Gil he podido comprobarlo de un modo fortuito al examinar unos ejemplares de los Baños de Panticosa y de Santo Domingo de la Calzada, correspondientes a la colección de D. Ildefonso Zubia y clasificados por él, como *Polytrichum commune L. α yuccaefolium* Hook., que realmente son de *Polytrichum formosum* Hedw.

Ello me hace pensar que la colección aludida debe ser revisada cuidadosamente, labor que me propongo llevar a efecto más adelante.

de la primera especie dice el señor Casares en su obra citada: «Frecuente en los sitios montañosos del Norte», y de la última: «Frecuente en el Norte de Cataluña», sin precisar más, no sucede lo propio con los otros tres musgos, que cité más arriba como ejemplo, respecto de los cuales, especifica localidades diversas de los Pirineos, sin que entre ellas figuren Viella, y ni siquiera el Valle de Arán.

Por consiguiente, las 29 Briofitas que he clasificado y que enumero más adelante, no han sido mencionadas en Viella hasta la fecha.

Por otra parte, entre las mismas, se cita una *Especie elemental* o *Pequeña especie*, nueva para la Flora española. Se trata del *Eurhynchium Swartzii* (Turn) Curn. mutsp. (3) *Schleicheri* (Hedw. f.) Cortés, musgo que vegeta como espontáneo en el Jardín Botánico de Madrid y al que me referí, publicando alguna iconografía del mismo, en otra de mis «Aportaciones a la Briología española» (4). Apuntaba en dicho trabajo, la sospecha de que tal musgo perteneciese a nuestra Flora, lo que se ve corroborado, antes de lo que esperaba, al poder comprobar su presencia entre los musgos de Viella, de los que ahora me ocupo.

Las briofitas de Viella que he clasificado, son las siguientes:

Clase: **HEPATICAE**

Orden: JUNGERMANNIALES-AKROGYNAE

Familia: SCAPANIACEAE

1. *Diplophyllum albicans* (L.) Dum. (= Jungermannia albicans L. = Diplophylleia Albicans Trevis).

---

(3) La abreviatura mutsp. quiere decir *Mutaespecie*, nombre con el que designo las especies elementales integrantes de una *Especie linneana compleja*. El amplio margen de libertad ofrecido por el artículo 12 de las «Reglas Internacionales de Nomenclatura Botánica», para utilizar cuantas categorías taxonómicas se juzguen precisas, por debajo de la Especie linneana, me autoriza para usar *Mutaespecie* como denominación de lo que considero *mutantes naturales* o *mendelizaciones entre ellos* y creo preferible tal término a los de Subvariedad, Variedad, Raza e incluso Subespecie diversamente usados y causa frecuente de discusiones entre los sistemáticos.

(4) «Las Briofitas espontáneas del Jardín Botánico de Madrid», págs. 274 a 286 y figs. 1 y 2.

Escasos ejemplares entre los céspedes de *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Br. eur. o con el *Dicranum scoparium* (L.) Hedw.

2. *Scapania aspera* Bernet (= S. aequiloba var. dentata major Gottsche = S. aequiloba var. aspera Boul.).

Se encuentra entre los céspedes del *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.

Hasta ahora sólo se había citado, para España, en Montserrat y en Soller.

Familia: MADOTHECACEAE (= BELLINCINIOIDEAE)

3. *Madotheca laevigata* (Schard.) Dum., mutsp. *subintegra* (Kaal.) Cortés (= Porella laevigata var. integra Lindb. = Madotheca laevigata var. Thuja (Nees) K. Müll.).

Entremezclada con algunos ejemplares de *Rhytidiadelphus triquetus* (L.) Warnst.

De acuerdo con el señor Casares Gil (5), creo preferible la denominación de *subintegra*, a la de *Thuja*, que también figura en la sinonimia y que debiera corresponderle por razones de prioridad; pero que se presta a confusiones con la *Madotheca Thuja* (Dicks.) Dum., a la que se considera por los briólogos como una especie independiente.

En realidad, tanto una como otra, forman parte del *Círculo de formas* o *Gran especie linneana*, de la *Madotheca laevigata* (Schrad.) Dum., como reconoce Karl Müller, que ha estudiado las formas intermedias entre ambas (6), de las que da dibujos harto elocuentes.

A pesar de admitir y demostrar dicho autor el hecho apuntado, persiste en presentar *Madotheca laevigata* (Schrad.) Dum y *Madotheca Thuja* (Dicks) Dum. como dos Especies linneanas, describiendo una var. *Thuja* Nees excl. syn. (= var. *subintegra* Kaal.) de la primera, y unas formas de la segunda, que establecen el tránsito insensible entre ambas.

Estas últimas formas son las que denomina el señor Casares Gil como var. *subdentata* de la *Madotheca Thuja* (Dicks.) Dum.

En resumen: *Madotheca laevigata* posee, entre otras, una var. *subintegra* (= var. Thuja) y *Madotheca Thuja*, tiene, a su vez,

---

(5) Casares Gil: «Flora Ibérica-Hepáticas» (1919), pág. 670.

(6) Karl Müller: «Die Lebermoose Deutschland, Oesterreichs, und der Schweiz». II Abteilung, pág. 563 y figs. 162 y 163 de las págs. 562 y 570.

una var. *subdentata*, que, como afirma el señor Casares Gil (7), «establece un tránsito insensible» con la anterior.

Desde mi punto de vista, tanto las variedades citadas, como la propia *Madotheca Thuja* (Dicks.) Dum, no son sino *Especies elementales* o *Mutaespecies* (8) integrantes de la Especie linneana *Madotheca laevigata* (Schrad.) Dum., en la que deben incluirse también como Mutaespecies, las otras variedades que menciona para España el señor Casares Gil.

Si tenemos en cuenta que algunas de dichas *Especies elementales* ofrecen, particularmente en estado fresco, un sabor picante y acre, del que carecen las otras, bien pudieran formarse con ellas dos grupos, fundados principalmente en tan ostensible carácter, a los que habría de conferirse el rango taxonómico de *Subespecies*, por la misma razón con la que se asigna el de *Subgéneros* a los grupos de *Especies* dentro de un *Género*, y el de *Subfamilias*, a las agrupaciones de *Géneros* dentro de una *Familia*.

De acuerdo con dicho modo de pensar, la distribución sistemática para España *de las Especies elementales* integrantes de la *Madotheca laevigata* (Schrad.) Dum., será la siguiente:

Subspecies piperata Cortés

Plantae sapore piperato-acerbo, foliis bilobis, lobis superioribus plus minus apiculatis, inferioribus aliquantis apiculatis sed apicibus obtusis.

Plantas caracterizadas por el sabor picante y acre, lóbulo superior de las hojas más o menos apiculado y el inferior también algo apiculado, pero con la punta roma.

Comprende las *especies elementales* que siguen:

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum., mutsp. *typica* Cortés (= Jungermannia laevigata Schrad. = Porella laevigata Lindb. = Bellincinia montana Raddi).

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum., mutps. *killarniensis* (Pears) Cortés) (= Madotheca killarniensis Pears. = M. laevigata var. killarniensis Pears).

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum., mutsp. *obscura* (Nees) Cortés (= Madotheca laevigata var. acuta Pears. Madotheca obscura Warnst.).

---

(7) Op. cit., pág. 674.

(8) Véase nota (3), al pie de la pág. 323 de estos ANALES y nota (11), al pie de la pág. 274 de los mismos.

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum., mutsp. *subintegra* (Kaal.) Cortés (= Madotheca laevigata var. Thuja (Nees) K. Müll. = Porella laevigata var. integra Lindb.).

Subspecies insulsa Cortés

Plantae sapore insipido, foliis bilobis, lobis rotundatis obtusis.

Plantas caracterizadas por carecer de sabor picante y por los lóbulos de las hojas redondeados y obtusos.

Abarca las *especies elementales* siguientes:

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum., mutsp. *Thuja* (Dicks.) Cortés (= Jungermannia Thuja Dicks. = Madotheca torva De Not. = Porella Thuja Moore = Madotheca Thuja (Dicks.) Dum.).

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum., mutsp. *Corbieri* (Schiffn.) Cortés (=Madotheca Thuja var. Corbieri Schiffn.).

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum., mutsp. *subdentata* (Casares) Cortés (= Madotheca Thuja var. subdentata Casares).

Los caracteres y distribución geográfica en España de las Mutaespecies precedentes, son los que consigna el señor Casares Gil (9) y que juzgo ocioso transcribir aquí, limitándome a ordenarlas bajo la forma anterior, de acuerdo con mi manera de ver (10).

Clase: **MUSCI**

Subclase: **BRYALES**

Grupo de Ordenes: EUBRYINALES

Orden: FISSIDENTALES

Familia: FISSIDENTACEAE

4. *Fissidens crassipes* Wils. (= Fissidens incurvus β fontanus Br. eur. = Fissidens viridulus γ major Wils. = Fissidens incurvus γ crassipes Schimp. = Fissiden viridulus β fontanus Braithw. = Fissidens fontanus Schimp.).

(9) Casares Gil: Op. cit., págs. 667 a 674.

(10) Para el Sr. Casares *Madotheca Thuja* (Dicks.) Dum. y *Madotheca laevigata* (Sehrad.) Dum. son Especies linneanas y considera las demás como variedades de una u otra.

Escasos ejemplares, mezclados con *Mnium punctatum* (Schreb.) Hedw. y con *Mnium rostratum* Schrad.

Sólo ha sido citado con anterioridad en Extremadura.

Orden: DICRANALES

Suborden: *Dicranineae*

Familia: DICRANACEAE

Subfamilia: *Dicranoideae*

5. *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. (= Bryum scoparium L. = Hypnum scoparium Weiss = Minium scoparium Gmel. = Dicranum recurvatum Schulz = Dicranum reflectens Brid. = Dicranum Dillenii Tayl.).

Le acompaña *Diplophyllum albicans* (L.) Dum.

Orden: EUBRYALES

Suborden: *Bryineae*

Familia: BRYACEAE

Subfamilia: *Bryoideae*

6. *Mniobryum albicans* (Wahl.) Limpr. (= Bryum albicans Wahl. = Hypnum Wahlenbergii Web. et Mohr = Mnium albicans Wahl. = Bryum albicans Web. et Mohr = Bryum Wahlenbergii Schwägr. = Webera albicans Schimp. = Pohlia albicans Lindb.).

7. *Bryum bimum* Schreb. (= Mnium bimum Brid. = Bryum pseudotriquetrum var. β bimum Schewàgr = Bryum ventricosum var. β Hook et Tayl.).

Familia: MNIACEAE

8. *Mnium hornum* L. (= Bryum hornum Huds. = Mnium stellatum Lam. = Hypnum hornum Web. et Mohr = Bryum stellatum Lam. = Polla horna Brid.).

9. *Mnium undulatum* (L.) Weiss (= Mnium serpyllifolium δ undulatum L. = Bryum dendroides Neck. = Bryum lingulatum Schreb. = Mnium lingulatum Willd. = Hypnum undatum Schrank = Hypnum lingulatum Web. et Mohr = Polla ligulata Brid.).

10. Mnium rostratum Schrad. (= Bryum serpyllifolium var. β Huds. = Mnium ellipticum Hoffm. = Mnium longirostre Brid. = Mnium serpyllifolium β rostratum Wahl. = Polla rostrata Brid.).

En mezcla con *Platyhypnidium rusciforme* (Neck). Fleisch. mutsp. *complanatum* (Schulze) Cortés y con *Fissidens crassipes* Wils.

11. *Mnium punctatum* (Schreb.) Hedw. (= Bryum serpyllifolium Neck. = Mnium serpyllifolium Neck. = Bryum punctatum Schreb. = Mnium punctatum Reich. = Hypnum punctatum Schrank = Polla punctata Brid.).

Mezclado con *Fissidens crassipes* Wils.

Orden: ISOBRYALES

Suborden: *Fontinalineae*

Familia: FONTINALACEAE

Subfamilia: *Fontinaloideae*

12. *Fontinalis antipyretica* L. (= Hypnum antipyreticum Neck. = Fontinalis trifaria Voit. = Pilotrichum antipyreticum C. Müll.).

Suborden: *Neckerineae*

Familia: NECKERACEAE

Subfamilia: *Neckeroideae*

13. *Neckera crispa* (L.) Hedw. (= Hypnum crispum L. = Leskea crispa Schrank. = Neckera Distichia crispa Brid.).

Subfamilia: *Thamnioideae*

14. *Thamnium alopecurum* (L.) Br. eur. (= Hypnum alopecurum L. = Isothecium alopecurum Spruce = Porotrichum alopecurum Mitt.)

Orden: HYPNOBRYALES

Suborden: *Leskeineae*

Familia: THUIDIACEAE

Subfamilia: *Euthuidioideae*

15. Thuidium tamariscinum (Hedw.) Br. eur. (= Hypnum tamariscifolium Neck. = Hypnum tamariscinum Hedw. = Hypnum delicatulum C. Müll. (non L.) = Thuidium tamariscifolium Lindb.).

Familia: AMBLYSTEGIACEAE

16. *Platyhypnidium rusciforme* (Neck.) Fleisch., mutsp. *complanatum* (Schulze) Cortés (=Hypnum rusciforme et Hyp. ruscifolium Neck., var. complanatum Schulze = Hypnum riparioides Hedw., var. complanatum Schulze = Hypnum rivulare Ehrh., var. complanatum Schulze = Rhynchostegium rusciforme (Neck.) Br. eur., var. complanatum Schulze = Eurhynchium rusciforme Milde, var. complanatum Schulze = Eurhynchium ripariodes (Hedw.) Scharp., var. complanatum Schulze = Oxyrhynchium rusciforme Neck. Warnst., var. complanatum Schulze).

17. *Calliergonella cuspidata* (L.) Loesk. (= Hypnum cuspidatum L. = Stereodon cuspidatus Mitt. = Acrocladium cuspidatum (L.) Lindb. = Calliergon cuspidatum (L.) Kindb.).

Familia: BRACHYTHECIACEAE

18. *Brachythecium salebrosum* (Hoffm.) Br. eur. (= Hypnum plumosum Huds. = Hypnum salebrosum Hoffm. = Brachythecium texanum Austin).

19. *Eurhynchium Swartzii* (Turn.) Hobk. mutsp. (11) *Schleicheri* (Hedw. f.) Cortés (= Hypnum praelongum var. abbreviatum Turn. = Hypnum Schleicheri Hedw. f. = Hypnum filescens Brid. = Eurhynchium praelongum Br. eur. (non L.) var. abbreviatum = Eurhynchium Schleicheri (Hedw f.) Lor. = Rhynchostegium Schleicheri Vent. = Eurhynchium abbreviatum (Turn.) Brokm. = Rbynchostegium praelongum var. Schleicheri Brizi = Eurhynchium Swartzii * abbreviatum Dix. et James = Oxyrhynchium Swartzii (Turn.) Warnst., mutsp. Schleicheri (Hedw. f.) Cortés).

La denominación *Swartzii,* aplicada a la especie tipo, se ha preferido a la de *praelongum,* bastante usada antiguamente, porque esta última se presta a confusión, al existir además del *Eurhynchium praelongum* Br. eur. o *Eurynchium Swartzii* (Turn.) Hobk., otro *Eurhynchium praelongum* (L.) Bryhn. correspondiente a una especie bastante distinta que se designa hoy en día como *Eurhynchium Stokesii* (Turn.) Br. eur.

El *Eurhynchium Swartzii* (Turn) Hobk. tipo, es una especie bastante plástica, en cuya sinonimia ha sido forzoso que se incluyan modernamente, otras pretendidas especies, como el *Eurhynchium hians* (Hedw.) Jäg. et Sauerb. y el *Eurhynchium distans* Lindb. El *Eurhynchium Schleicheri* (Hedw. f.) Lor., al que considero como una Especie elemental o *Mutaespecie* dentro de la especie tipo, se destaca muy bien de ella, por sus hojas caulinares dobles o más del doble largas que anchas y provistas de largo acumen, con frecuencia mostrando una media torsión y por los surcos o pliegues del limbo (12), carácter este último que obliga a Brotherus (13) a incluirlo en el género *Eurhynchium* y no en el *Oxyrhynchium,* en el que incluye al *Swartzii* típico.

La mutaespecie *Schleicheri,* se cita aquí por primera vez para España, pues si bien he hablado de ella en otra ocasión, por haberla encontrado en el Jardín Botánico de Madrid (12), quedaba la duda de que pudiera haberse introducido en el mismo acompañando a alguna de las numerosas plantas exóticas allí cultivadas. Es un musgo que fructifica raras veces.

---

(11) Véase la nota (3), al pe de la pág. 323 de estos ANALES

(12) «Las Briofitas espontáneas del Jardín Botánico de Madrid», figs. 1 y 2, págs. 283 y 284 de estos ANALES.

(13) «Die Natürlichen Pflanzenfamilien». 11 Band, págs. 377 y 379 (1925).

20. *Eurhynchium striatum* (Schreb.) Schimp. (= Hypnum rusciforme Haller = Hypnum striatum Schreb. = Hypnum longirostre Ehrh. = Hypnum elasticum Brid. = Eurhynchium longirostre Br. eur. = Rhynchostegium striatum De Not. = Hylocomiun striatum Kindb.).

Suborden: *Hypnineae*

Familia: ENTODONTACEAE

21. *Pseudoscleropodium purum* (L.) Fleisch. (= Hypnum purum L. = Hylocomium purum De Not. = Scleropodium purum (L.) Limpr. = Brachythecium purum Dixon).

22. *Pleurozium Schreberi* (Willd.) Mitt. (= Hypnum perietinum L. = Hypnum Schreberi Willd. = Hypnum inerme Schrank. = Hypnum muticum Sw. = Stereodon Schreberi Mitt. = Hylocomium Schreberi (Willd.) De Not. = Hylocomium parietinum Lindb. = Hypnopsis Schreberi Kindb. = Entodon Schreberi Mönk.).

Familia: PLAGIOTHECIACEAE

Subfamilia: *Plagiothecioideae*

23. *Plagiothecium denticulatum* (L.) Br. eur. mutsp. *sylvaticum* (Br. eur.) Cortés (= Hypnum complanatum L. = Hypnum sylvaticum Huds. = Hypnum denticulatum var. sylvaticum Turn. = Hypnum (Stereodon) sylvaticus Brid. = Plagiothecium sylvaticum (Huds.) Br. eur.).

Casi sin excepción y contra toda lógica, consideran los briólogos como dos Especies linneanas diferentes, al *Plagiothecium denticulatum* (L.) Br. eur. y al *Plagiothecium sylvaticum* (Huds.) Br. eur. Don Antonio Casares Gil, refiriéndose a este último (14), dice lo siguiente: «Sabido es que entre esta especie y el *Plagiothecium denticulatum* hay formas intermedias que justifican el grupo *sylva-*

(14) Casares Gil: «Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península Ibérica», págs. 167-68 (1915).

ticum-denticulatum, como denominan algunos autores al conjunto de estos *Plagiothecium* y otros afines.»

Difícilmente pudiera encontrar un argumento más autorizado y elocuente, que el que acabo de transcribir, en favor de mi punto de vista de incluir el *Plagiothecium sylvaticum* (Huds.) Br. eur. dentro del círculo de formas del *P. denticulatum* (L.) Br. eur., con la categoría de *Especie elemental* y la denominación de Mutaespecie, de acuerdo con la norma que he adoptado para otros casos análogos.

Familia: Hypnaceae

Subfamilia: *Hypnoideae*

24. *Hypnum cupressiforme* L. (= Neckera cupressiformis Willd. = Hypnum nitens Timm = Hypnum decipiens Hoffm. = Hypnum nigro-viride Dicks. = Steredon cupressiformis (L.) Brid.).

Los ejemplares corresponden a la forma *uncinabulum* (Br. eur.) Cortés.

Subfamilia: *Ctenidioideae*

25. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (= Hypnum molluscum Hedw. = Hypnum (Ctenidium) molluscum Schimp.).

Familia: Rhytidiaceae

26. *Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst. (= Hypnum triquetrum L. = Hylocomium triquetrum (L.) Br. eur.).

27. *Rhytidiadelphus loreus* (L.) Warnst. (= Hypnum loreum L. = Hypnum squarrosum α loreum Web. = Hylocomium loreum (Dill. L.) Br. eur.).

Familia: Hylocomiaceae

28. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. eur. (= Hypnum proliferum L. = Hypnum parientinum L. ex p. = Hypnum splendens

Hedw. = Thuidium splendens Brockm. = Hylocomium proliferum (L.) Lindb.).

Grupo de Ordenes: POLYTRICHINALES

Orden: POLYTRICHALES

Familia: Polytrichaceae

29. *Polytrichum formosum* Hedw. (= Polytrichum attenuatum Menz. = Polytrichum commune var. β attenuatum Hock. et Tayl. = Polytrichum formosum α quadrangulare Hartm. = Polytrichum aurantiacum var. β Wahl. = Polytrichum commune var. β aurantiacum Wahl. = Atrichum (Catharinaea) anomalum Milde).

Juncaceae, Cyperaceaeque, Fernandopoinae

por

EMILIO GUINEA

Este es el primer trabajo que doy a la prensa después de mi reciente viaje a Kew Gardens, en cuyo Herbario he podido comparar gran número de mis ejemplares fernandopoínos con los que allí se conservan, de los herborizados por Mann, Vogel, Mildbraed, etc.

Así como en su momento publiqué las gramíneas de nuestros territorios guineanos (cf. An Agríc. de los Ter. Españ. del Golf. de Guinea, núm. 13, 1947, págs. 95-164, Agrostigrafía fernandina e hispano-guineana) ahora le toca el turno a las juncáceas y ciperáceas de Fernando Poo, que han sido estudiadas a la vista del Herbario de Kew Gardens y con el importante auxilio que supone la colaboración del Dr. E. Nelmes F. L. S., especialista de las Cyperaceae, quien ha confirmado la mayoría de mis determinaciones, ha rectificado mis errores y ha determinado aquellos géneros y especies que yo no pude o no tuve tiempo de llevar a cabo. De todos estos datos se da cuenta minuciosa en el texto que sigue. Conste aquí mi profunda gratitud al mencionado Mr. E. Nelmes, por su exquisita cortesía y amabilidad.

Aprovechando esta primera publicación mía, de regreso de Londres, quiero hacer público mi agradecimiento al Director de The Royal Botanic Gardens, de Kew, Sir Edward J. Salisbury, quien primeramente me alentó con sus cartas a realizar este viaje y luego me brindó todo género de facilidades en el acceso al Herbario. Al Dr. John Hutchinson F. R. S., por quien siento una profunda admiración desde hace varios años y cuyo trato directo ha reforzado mi amistad y gratitud. Al Dr. Bor, Subdirector; al

Dr. W. B. Turrill, Herbarium Keeper; a los Principal Scientific Offices, Doctores Ballard, Hubbard, Sandwith, Milne Redhead, Airy Shaw y al Senior Scientific Officer J. P. M. Brenan, M. A., a todos los cuales debo una cuidadosa atención hacia algunos de los grupos de las plantas que forman mi colección de Fernando Poo y de la Guinea continental española. En su día daré cuenta minuciosa de estas colaboraciones. También envío desde aquí mi testimonio de gratitud al Dr. A. H. G. Alston, del British Museum, Sección de Botánica, especialista del grupo PTERIDOPHYTA, quien amablemente me ha pedido los helechos de mi herbario para su estudio.

También quiero hacer constar mi gratitud al Excmo. Director general de Marruecos y Colonias coronel José Díaz de Villegas, que accedió a mi deseo de trabajar en el Herbario de Kew Gardens, y me proporcionó los recursos materiales necesarios, y al Director del Jardín Botánico de Madrid Excmo. Sr. D. Arturo Caballero Segares, quien informó favorablemente sobre la conveniencia de estos trabajos.

DIVISIO III.—GLUMIFLORAE (1)

Ordo JUNCALES

JUNCACEAE

1. Luzula DC.—F. T. A. 8: 95

Luzula campestris (L.) DC. in Lam. et DC., Fl. Franç., edición 3, III. 161 (1805).

Juncus campestris L., Sp. Pl. I. 329 (1753).

Var. **Mannii** Buchen. in Engl., Bot. Jahrb. XII. 159 (1890).—A. Chev. in La Géogr., Bull. Soc. Géog. Par. XIII. 265 (1906).—Henriq., Bol. Soc. Brot. XXVII. 182 (1917).—J. Hutchinson and J. M. Dalziel, Fl. of W. Trop. Afr., II, 2, 464 (1936).—Exell. Cat.

(1) Sigo la clasificación del Dr. J. Hutchinson, cf. The families of flowering plant II. *Monocotyledons*, 1934, y The Flora of West Tropical Africa, 1936, II.

of the vasc. plants of S. Tomé, British Museum, Londres, p. 351 (1944).

FERNANDO POO. Pico de Santa Isabel, en las proximidades de la cúspide, entre los 2.850-3.000 m. s. m., 2-III-1947; núm. 2868 (conservado en el Herbario de The Royal Botanic Gardens, Kew, England), 2869 (conservado en el Herbario del Instituto Botánico de Barcelona), 2870 (conservado en el Herbario del Jardín Botánico de Madrid). Legit et determinavit: Emilio Guinea, vidi Herb. Kew. (Exsicc.—Mann 658; 1467; 2.108).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÀFICA: La var. se conoce del Monte Camerun y del Pico de Santo Tomé [*fide* A. Chevalier, cf. A. W. Exell, Cat. of the vasc. plants. of S. Tomé, 351 (1944)]. Citada también del Monte Elgon (Africa oriental). La especie alcanza una amplia distribución en las regiones frías y templadas del Globo y en las montañas de los trópicos. Prácticamente cosmopolita.

HABITAT: En los lugares despejados de diversos niveles, pudiendo hallarse también en los bosques poco densos, pero con mayor frecuencia en las formaciones herbáceas, también entre el matorral.

ECOLOGÍA: Juncácea vivaz, que se presenta en mazos cespitosos de aspecto graminoide, protegidos por la base de las hojas y cuyas cañas alcanzan hasta medio metro y más de altura. Nunca la he visto en poblaciones densas y siempre en ejemplares sueltos, bien adaptados a la sequía y a los suelos pobres.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

Ordo CYPERALES

CYPERACEAE

I. SCIRPUS L. F. T. A. 8: 446.

Scirpus brachyceras Hochst. in Flora 24, Intell. 1: 21 (1841); A. Rich. Tent. Fl. Abyss. 2:496 (1851); J. Hut. et J. M. Dalziel, Fl. of W. T. A., 2,467 (1936).

Scirpus corymbosus (Roth) Heyne, non Linné.—F. T. A. 8:455.

FERNANDO POO. Orilla del Lago de Moka, en la zona de su desembocadura, formando una pequeña población en cuyo borde exter-

no y sumergido se halló *Isoetes nigritiana* a 1.700 m. s. m., 30-I-1947; número 2.206-2.207. Legit et determinavit: Emilio Guinea IV-1948; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

En el Herb. del Jardín Botánico de Madrid se conserva un pliego de esta especie herborizada en la orilla del Lago Moka, por el Dr. Del Val, sin fecha.

Hutchinson, en su F. of W. T. A., 2, p. 467, lo cita del Lago del cráter de Moka a 5.700 pies.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Se extiende desde el Senegal y Sudán francés hasta Nigeria Meridional, Africa del Sur y la India.

HABITAT: en los lugares despejados del borde de las aguas y praderas inundadas.

ECOLOGÍA: Ciperácea vivaz de rizomas horizontales fuertes, y cundidores. Pudiendo medir más de metro y medio de altura, si bien los ejemplares por mí herborizados no alcanzan el metro de altura. Los tallos cilíndricos se hallaban desprovistos de hojas.

FORMA BIOLÓGICA: Geófita rizomatosa (Helófita).

2. ELEOCHARIS R. Br.-F. T. A. 8:404.

Eleocharis caribaea Blake in Rhodora 20:24 (1918).

Scirpus caribaeus Rottb. (1772); *E. capitata* R. Br. pro parte.—F. T. A. 8:407; Stapf 663; Chev. Bot. 699. *Scirpus capitatus* Willd. pro parte (1798), non Linné; Hutch. et Dalz. Fl. of W. T. A. II, p. 468 (1936).

FERNANDO POO. En el borde interno de la playa de Ureka, sobre la arena, 16-II-1947; núm. 2.351-2.426; legit et determinavit: Emilio Guinea, IV-1948; confirmavit, E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Del Senegal y Sierra Leona hasta Nigeria meridional y Fernando Poo. Amplia dispersión por las regiones cálidas del Globo.

HABITAT: Herborizada por mí en la propia orilla del mar; puede subir hasta los 650 m. s. m. (cf. J. F. Macbride, Fl. of Perú, Field Museum of Nat. Hist. Chicago (19-36), p. 280). A mí se me ha presentado como psamófila.

ECOLOGÍA: Hierba como de un palmo de altura, a mi juicio planta anual, si bien algunos autores la tienen por perenne (cf. Pfeif-

fer, Mitt. Inst. Allgem. Bot. Ham. 8:38. 1929, in Flora of Perú, Macbride, p. 280 (1936)

FORMA BIOLÓGICA: Terófita (Hemicriptófita cespitosa?).

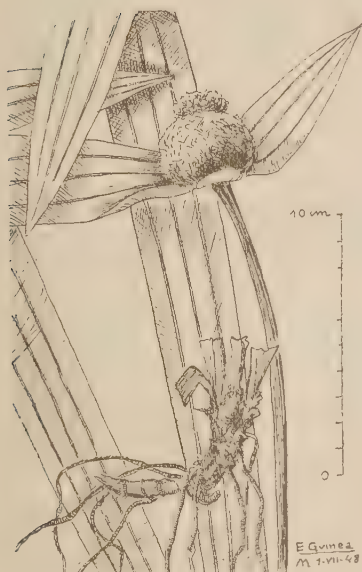


Fig. 85.—Mapania Deistelii K. Schum. (*Cyperaceae*)

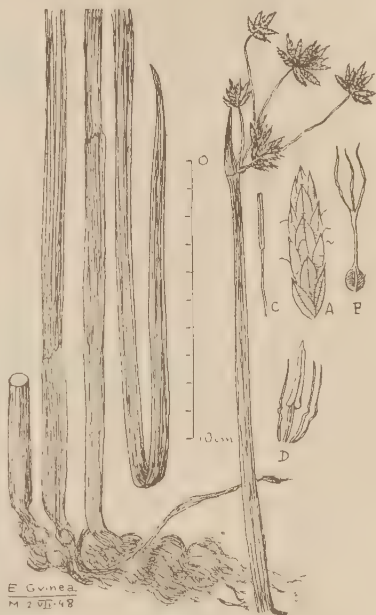


Fig. 86.—Scirpus brachyceras Hochst. (*Cyperaceae*)

3. MAPANIA Aubl.—F. T. A. 8:489.

Mapania Deistelii K. Schum. in Notizbl. Bot. Gart. Berl. 3:106 (Hutchinson et Dalziel, Fl. of Trop. Afr., 2:471 (1936).

FERNANDO POO: Camino de Balachá a Ureka, en las proximidades de este último poblado dentro del bosque monzónico, formado principalmente por la euforbiácea: *Spondianthus Preussii Engl.*, 14 II-1947; núm. 2.308-2.433-2.435; Legit et determinavit: Emilio Guinea (II-1948); confirmavit: E. Nelmes (3-III-1950), Herbarium of Key Gardens.

Se trata de una especie nueva, así como el género, para la Isla de Fernando Poo.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Conocida hasta la fecha de Liberia y del Monte Cámerun, se amplía su área, mediante mis datos, hasta la zona sur de la Isla de Fernando Poo.

HABITAT: La he herborizado dentro de la selva virgen del nivel inferior, en pleno bosque monzónico. Parece que se trata, según la literatura, de una planta propia de la subsilva del bosque virgen. Mis ejemplares miden hasta sesenta centímetros de altura.

ECOLOGÌA: Hierba robusta, vivaz, de anchas hojas, hasta de cinco centímetros y fuertes rizomas, horizontales, cundidores.

FORMA BIOLÓGICA: Geófita rizomatosa.

Especie ya publicada en mi trabajo titulado «En el País de los Bubis». Inst. de Est. Africanos, Madrid, 1949, pág. 176, fig. 59.

Mapania oblonga C. B. Cl.—F. T. A. 8:491; Hutch. et Dalz., Fl. of W. T. A., 2:471 (1936).

Mapania amplivaginata K. Schum. in Notizbl. Bot Gart. Berl. 3:107.

FERNANDO POO. En el camino de Balachá a Ureka, no lejos del punto donde fué hallada la especie anterior. A pesar de que el único ejemplar que pude hallar se encontraba en fase estéril, su hábito vegetativo me sugirió la idea de que fuese una *Mapania* y la lectura de las descripciones que trae la Fl. of W. T. A. de Hutchinson me llevó a la especie citada, confirmando más tarde mi determinación el botánico especialista de las ciperáceas de Kew Gardens, Dr. E. Nelmes.

Bosque monzónico de Ureka, 14-II-1947; núm. 2.292 (publicada en mi libro «En el País de los Bubis», Inst. de Est. Africanos, Madrid, 1949, pág. 178, fig. 60). Legit et determinavit: Emilio Guinea, 1-1948; confirmavit: E. Nelmes, 3-III-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: El área de dispersión de esta especie es muy parecida a la de la especie anterior y mi cita, nueva para la Isla de Fernando Poo, amplía hasta esta isla su área. Dado que los botánicos que herborizaron en Fernando Poo: Mann, Mildbraed, Vogel, no recogieron ninguna muestra de *Mapania*, de sus recorridos por las zonas norte y central de la isla, me hace sospechar que tal vez se localice el género en la parte meridional

o cuando menos aquí es donde tiene su representación más nutrida. Tamb'én el Farmacéutico español Sr. Del Val herborizó en la isla de Fernando Poo en unión del Farmacéutico Sr. Gómez Moreno, pero en su colección, que se conserva en el Herbario del Jardín Botánico de Madrid, no he hallado muestras de este género.

HABITAT: Análogo al de la especie anterior, en el interior del bosque monzónico, en la parte más meridional de la isla y a una altitud inferior a los 500 m. s. m.

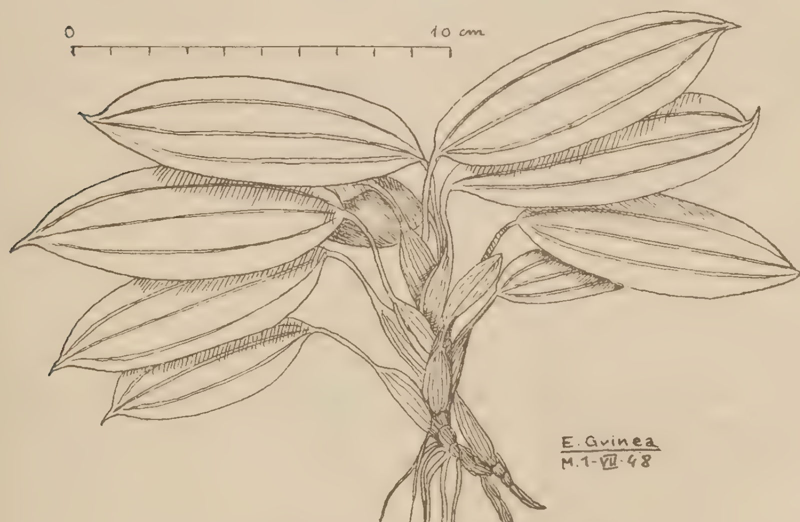


Fig. 87.—Mapania oblonga C. B. Cl. (*Cyperaceae*)

ECOLOGÍA: Es una planta menos robusta que la especie anterior, que se reconoce muy bien por sus hojas estranguladas en la base en falsos pecíolos dilatados en una amplia vaina (alusión del nombre específico).

FORMA BIOLÓGICA: Geófita rizomatosa.

4. HYPOLYTRUM L. C. Rich.—F. T. A. 8:486.

Hypolytrum heterophyllum Boeck. Cyp. Novae 1:22.; Hutchins. et Dalziel, Fl. of W. T. A., 2:472 (1936).

Hypolytrum Buchholzianum Boeck. l. c.; *H. nemorum* Spreng. Syst. 1:233, por parte; Beauv. Fl. Owar. 2:13, t. 67; F. T. A. 8:487; Chev. Bot. 707; Stapf, 665; non *Shoenus nemorum* Vahl. *Hypolytrum latifolium* Benth. in Hook. Niger Flora 585, non L. C. Rich.

FERNANDO POO. Borde interno de la playa de Ureka, un solo ejemplar. 15-II-1947; núm. 2.530; legit Emilio Guinea; determinavit E. Nelmes, 3-III-1950. Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Especie ya citada de Fernando Poo (cf. Hutchin. et Dalziel, Fl. of W. T. A., 2, p. 472 (1936)), se extiende de Sierra Leona y Liberia hasta el Congo y Tanganica (Usambara).

HABITAT: Busca para vivir las estaciones húmedas, y yo lo he hallado sobre la arena próxima a un arroyo de la playa de Ureka, a nivel del mar.

ECOLOGÍA: Hierba vivaz, como de un metro de altura.

FORMA BIOLÓGICA: Geófita rizomatosa (?) (no he visto el aparato subterráneo).

5. FIMBRISTYLIS Vahl-F. T. A. 8:411.

Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl. Enum. Pl. II, 287 (1906) emend.—Dandy apud Mildbr. in Notizbl. Bot. Gart. et Mus. Berl. Dahl. XIII. 698 (1937).

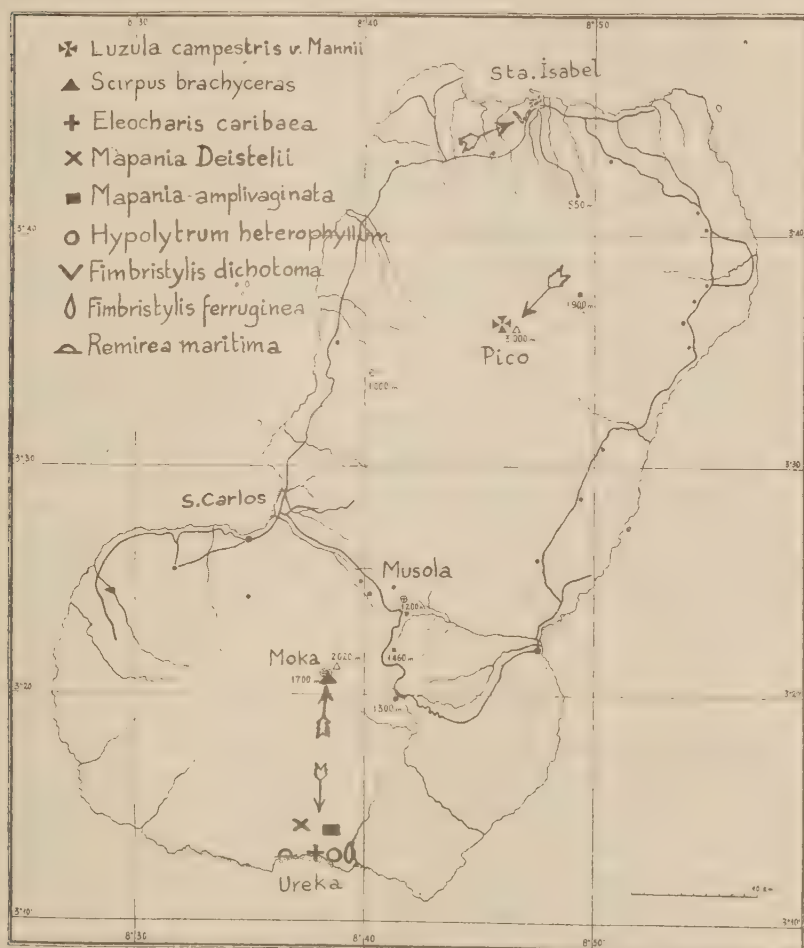
Scirpus dichotomus L., Sp. Pl. 1. 50 (1753).
Scirpus diphyllus Retz., Obs. Bot. V. 15 (1789).
Fimbristylis diphylla (Ret.) Vahl. tom. cit. 289 (1806).—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 603 (1895).
Fimbristylis exilis (non Roem et Schultz).—Mildbr. in Wis. Ergebn. Zweit. Deutsch. Z. Afr.—Exped. 1910-II, II. 160 (1922).
Hutchins. et Dalz., Fl. of W. T. A., 2. p. 476 (1936).

FERNANDO POO: Entre los cultivos del Servicio Agronómico de Santa Isabel, 25-XII-1946; núm. 581; legit et determinavit: Emilio Guinea, III-1948; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Del Sudán francés y Senegal hasta Nigeria meridional y Fernando Poo, de donde ya estaba citada (cf. Hutch. et Dalz. Fl. of W. T. A., 2, p. 476 (1936) Amplia dis-

persión por las regiones cálidas del Globo (cf. J. F. Macbride, Flora of Peru, p. 286, Chicago (1936).

HABITAT: Zona húmeda del borde de las acequias de los cultivos. Planta de condición arvense y viaria, cuando menos en parte. De los niveles bajos.



ECOLOGÍA: Hierba perenne cespitosa, pubescente o glabra, de 1-6 dm. de altura, variable por el tamaño de las espiguillas y otros caracteres.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

Fimbristylis ferruginea (L.) Vahl. Enum. Pl. II 291 (1806). C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 606 (1895); in Dyer, Fl. Trop. Afr. VIII. 417 (1902).—Henriq., Bol. Soc. Brot. XXVII. 181 (1917).

Scirpus ferrugineus L., Sp. Pl. 1. 50 (1753).
Scirpus sp.—Rattray in Trans. Bot. Soc. Edinb. XVI. 478 (1886).
Hutchis. et Dalz., Fl. of West. Trop. Afr. 2, p. 476 (1936).

FERNANDO POO: Borde interno de la playa de Ureka, en las proximidades de un riachuelo, en lugar húmedo, 15-II-1947; número 2427 2429; legit et determinavit, Emilio Guinea, III-1948; confirmavit E Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Especie nueva para la isla de Fernando Poo. Se extiende del Senegal y Liberia a Nigeria meridional. Ampliamente difundida en las regiones cálidas del Globo. El tipo es de Jamaica.

HABITAT: En las estaciones húmedas de los niveles bajos. Generalmente se halla en las proximidades de la costa.

ECOLOGÍA: Hierba perenne como de medio metro de altura.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

A pesar de estar citadas de la isla de Fernando Poo, no han aparecido en mis búsquedas, ni la *Bulbostylis errática* C. B. Cl, ni la *B. capillaris*, propias de los altos niveles del Pico de Santa Isabel.

6. REMIREA Aubl.—F. T. A. 8:485.

Remirea maritima Aubl. Pl. Guian. 1:45, t. 16; Beauv. Fl. Owar. 2:23, t. 73.—F. T. A. 8:486; Chev. Bot. 708.; Hutch. et Dalz., Fl. of Trop. West. Afr., 2:478 (1936) Aubl., Hist. Pl. Guian. Fr. 1. 45 et III. t. 16 (1775).—Mildbr. in Wiss. Ergebn. Zweit. Deutsch. Z.—Afr.—Exped. 1910-II. 160 (1922). Exell, C. of the V. P. of S. Tomé, 356 (1944).

FERNANDO POO: Ejemplares herborizados en la playa de Ureka, no muy abundantes, 15-II-1947; núm. 2.457; legit et determinavit: Emilio Guinea.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Amplia dispersión por las costas tropicales. El tipo fué estudiado en la Guiana francesa. Mildbraed

halló esta planta en la orilla arenosa de la costa Norte de Annobón, núm. 6.636 (B. D.).

HABITAT: Planta costera propia de las playas de los países intertropicales y subtropicales, arenícola, con largos estolones cundidores.

ECOLOGÍA: Se presenta en forma de manojos de hojas coriáceas como de 10 a 20 centímetros de longitud, que nacen sobre largos estolones funiculares a ras de la arena, en poblaciones siempre dispersas y poco próximas.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa (Geófita rizomatosa ?).

7. CYPERUS L.—F. T. A. 8:310.

Cyperus compressus Linn. Sp. Pl. 46 (1753) emend (Cf. Exell, 357).

FERNANDO POO: Borde de la carretera de Las Costeras, Moka, camino de Concepción, 28-I-1947; núm. 2.139; legit et determinavit Emilio Guinea, II-1948; confirmavit E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISRTIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Amplia dispersión en las regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. El tipo procede de Jamaica. Exell, l. c. p. 357, no la cita de Fernando Poo ni tampoco Hutchins. et Dalz. en su Fl. of West. Trop. Afr. Es, pues, cita nueva para nuestra isla.

HABITAT: Planta propia de las orillas de caminos y carreteras y de los lugares incultos. En los niveles bajos, en Annobón, según Exell, l. c. p. 357, núm. 882 (BD; BM) c. 30-150 m. s. m. Mi cita de las Costeras se halla a una altura aproximada de 1.100-1.200 metros sobre el mar.

ECOLOGÍA: Es una hierba grácil y esbelta de tallos un poco rígidos y raíces fibrosas.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

Cyperus Renschii Boeck.—F. T. A. 8:345; Chev. Bot. 694.

FERNANDO POO: Camino de Monte Balea, al NE. de la isla, 28-XII-1947; núm. 507-519: Musola, en la trocha abierta como

límite del Servicio Agronómico, 10-I-1947; núm. 1.190-1.191; legit et determinavit: Emilio Guinea, II-1948; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: De Sierra Leona al Monte Camerun. Nuevo para la isla de Fernando Poo, si bien se da como común en la generalidad del Africa Tropical e Islas Comoro.

HABITAT: En los lugares despejados de los niveles bajos y medios.

ECOLOGÍA: Hierba vivaz de raíces fibrosas de 0,4-1 m. y más de altura.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

Cyperus Mannii C. B. Cl.—F. T. A. 8:341, pro parte (cf. Hutch. et Dalz. Fl. West Trop. Afr., 2, p. 483 (1936).

FERNANDO POO: Cúspide del Pico de Santa Isabel, entre los 2.950 3.000 m. s. m., 2 III 1947; núm. 2.669- 2.916- 2.919; legit et determinavit: Emilio Guinea; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

Según Exell (cf. Cat. of the vasc. plants of S. Tomé, p. 357, 1944) el *C. Mannii* es la misma especie que el *C. Baronii*, y establece la siguiente sinonimia:

Cyperus Baronii C. B. Clarke apud Bak. in Journ. Linn. Soc. Bot. XX, 289 (1883).

Cyperus elegans (non L.).—Ridllin Henriq., Bol. Soc. Brot. V. 208 (1888).
Cyperus Mannii C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 568 (1895); in Dyer, Fl. Trop. Afr. VIII. 341 (1901).—Engl. in Engl et Drude. Veg. Erd. IX, II, 202 (1908).—Henriq., *op. cit.* XXVII, 181 (1917).
[*Cyperus Reunschii* (non Boeck.)—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, *tom. cit.* 573 (1895) pro parte; in Dyer, tom. cit 345 (1901 pro parte.
Cyperus Ajax C. B. Clarke, *tom. cit.* 343 (1901).—Kükenth. in Engl. Pflanzenr. IV, 20, Heft 101. 198 (1936).
Cyperus Baronii var. *Mannii* (C. B. Clarke) Kükenth., *tom. cit.* 202 (1936).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Isla de Fernando Poo, niveles superiores de S. Tomé, Monte Camerun y montañas del Africa oriental y de las islas Mascareñas; el tipo procede de Madagascar

HABITAT: Planta propia de las formaciones herbáceas de las cumbres de las montañas del Africa intertropical. Lugares despejados o mezclados con arbustos.



ECOLOGÍA: Hierba vivaz, con raíces fibrosas y como de un metro de altura coronada por una apretada umbela de flores ocráceas.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

Cyperus sphacelatus Rottb., Descr., Pl. 21 (1772).—Rattray in Trans. Bot. Soc. Edinb. XVI. 478 (1886).—Ridl. in Henriq., Bol.

Soc. Brot. V. 208 (1888) pro parte.—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 577 (1895) excl. var.; in Dyer Fl. Trop. Afr. VIII. 346 (1901) excl. var.—Henriq., *op. cit.* XXVII. 181 (1917) pro parte.—Mildbr. in Wiss. Ergebn. Zweit. Deutsch. Z.—Afr.—Exped. 1910 II-II. 160 (1922).—Kükenth. in. Engl., Pflanzenr. IV, 20, Heft 101. 129 (1935).

FERNANDO POO: Entre los cultivos del Servicio Agronómico de Santa Isabel. 25-XII-1946; núm. 582; legit: Emilio Guinea; determinavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Ya citado de la Isla de Fernando Poo (cf. Hutch. et Dalz. Fl. of West. Trop Afr., 2.485 (1936) y Exell, l. c. p. 362-363 (1944). También de S. Tomé y de Annobón, tiene una amplia dispersión en la zona continental del Africa Tropical desde la Guinea francesa al Africa oriental y Angola, así como en América tropical: el tipo procede del Surinam.

HABITAT: Es una mala hierba común en los lugares incultos.

ECOLOGÍA: Hierba anual, glabra y cespitosa de 4-6 dm. de altura.

FORMA BIOLÓGICA: Terófita cespitosa.

Cyperus polystachyos Rottb., Descr. Pl. 21 (172).—Ridl. in Trans. Linn. Soc., Ser. 2, Bot. II. 127 (1884).—Kükenth. in Engl., Pflanzenr. IV, 20, Heft 101. 367 (1936).

Pycreus polystachyos (Rottb.) Beauv., Fl. Owar. et Benin. II. 48, t. 48, fig. 2 (1816 ?).—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 540 (1895); in Dyer, Fl. Trop. Afr. VIII. 296 (1901).—Rendle in Cat. Afr. Pl. Welw. II. 108 (1899).

Hutc. et Dalz. in Fl. of West. Trop. Afr., traen la siguiente sinonimia: *Pycreus odoratus* Urb. Symb. Antill. 2:146. *P. polystachyos* Beauv. Fl. Owar. 2:48, t. 86. fig. 2.—F. T. A. 8:296; Stapf. 663.

FERNANDO POO: Borde interno de la playa de Ureka, en lugar húmedo a la orilla de un riachuelo, 15-II-1947; núm. 2.345-2.349 2.361-2.517; legit: Emilio Guinea; determinavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Amplia dispersión en las regiones tropicales y templado-cálidas del Globo.

HABITAT: Prefiere como habitación la proximidad de la costa. Hütchinson, l. c. 2. p. 490, dice que es una mala hierba muy per-

judicial de los campos de arroz, establecidos en las cercanías del mar, en Sierra Leona.

ECOLOGÍA: Es una hierba perenne dotada de raíces fibrosas.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

A pesar de estar citados de la Isla de Fernando Poo, no he tenido ocasión de hallar en mis búsquedas por dicha isla los *Cyperus diffusus* Vahl. *C. atroviridis* C. B. Cl. *C. distans* L. fil. y *C. articulatus* L.

Caso de respetarse el género *Mariscus*, actitud a la cual me inclino en la actualidad, siguen a continuación tres especies de este género herborizadas por mí en Fernando Poo, si bien, respetando el punto de vista de Exell de incluir dos de ellas en el género *Cyperus*, copio la sinonimia que este autor publica en su citada obra: Cat. of the vasc. pl. of S. Tomé (1944). La misma conducta sigo con alguna de las especies del género *Kyllinga*, que Exell incluye entre los *Cyperus* publicados en su trabajo.

Con ello no hago sino participar del punto de vista de J. Hutchinson y del propio E. Nelmes que ha tenido la amabilidad de revisar mis plantas.

8. MARISCUS Gaertn.—F. T. A. 8:377.

Mariscus rufus Kunth, Nov. Gen. et Sp. Pl. 1.216, t. 67 (1816).

Mariscus ligularis Hutch. in Kew Bull. 1937.—F. T. A. 8:396; Stapf. 663.

Exell (l. c. p. 359), trae la siguiente sinonimia, haciendo prevalecer como válido el nombre linneano del género *Cyperus*:

Cyperus ligularis L., Syst. Nat., ed. 10, II. 867 (1759).—Ridl. in Trans. Linn. Soc., Ser. 2, Bot. II. 142 (1884); in Henriq., Bol. Soc. Brot. V. 208 (1888).— Rattray in Trans. Bot. Soc. Edinb. XVI. 478 (1886).—Kükenth. in Engl., Pflanzenr IV, 20, Heft 101. 474 (1936); apud Mildbr. in Notizbl. Bot. Gart; et Mus. Berl. Dahl. XIII. 698 (1937).

Mariscus rufus Kunth, Nov. Gen. et Sp. Pl. 1.216, t. 67 (1816).—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 592 (1895); in Dyer, Fl. Trop. Afr. VIII. 396 (1902).—Rendle in Cat. Afr. Pl. Welw. II. 119 (1899).—Henriq., *op. cit.* XXVII. 181 (1917).

Mariscus albescens (non Gaudich.).—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, *tom. cit.* 584 (185) pro parte.

Cyperus rufus (Kunth) Mildbr. in Wiss. Ergebn. Zweit. Deutsch. Z.—Afr.—Exped. 1910-II, II. 160 (1922).—non *C. rufus* Kunth (1816).

Fernando Poo: Borde de la Bahía de Venus, 27-XII 1946; número 207-261; legit et determinavit: Emilio Guinea; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

Distribución geográfica: Ya se conocía de Fernando Poo (cf. Hutchins., y Exell) y se extiende por el Africa tropical continental occidental desde el Senegal al Congo Belga, así como en las islas Madeira, Cabo Verde, Mascareñas y América tropical y subtropical (cf. Macbride, Flora of Perú, 1936) p. 272, part. I). El tipo procede de Jamaica. También en las islas Príncipe y San Tomé (Exell).

Habitat: En los lugares despejados de la costa y niveles bajos y medios de la isla, estaciones húmedas, bordes de los bosques y también en los cultivos y proximidades de las viviendas del hombre.

Ecología: Es una hierba perenne dotada de rizomas cortos e incompletamente desarrollados, de condición cespitosa.

Forma biológica: Geófita rizomatosa (Hemicriptófita cespitosa?).

Mariscus umbellatus Vahl—F. T. A. 8:390. Stapf 663; Holl. 766. *Scirpus cyperoides* Linn. (non *Mariscus cyperoides* A. Dietr.). *M. Siberianus* Nees-F. T. A. 8:388; Chev. Bot. 697. *M. nossibeensis* Steud. *M. macer* C. B. Cl.—F. T. A. 8:392, pro parte non Kunth. (cf. Hutchs. et Dalz. Fl. of West Trop. Afr., 2, p. 486 (1936).

Exell, por su parte, trae la siguiente sinonimia (l. c., p. 362, 1944):

Cyperus sublimis (C. B. Clarke) Dandy, comb. nov.

Kyillnga umbellata Rottb., Descr. et Ic. Pl. 15, t. 4. f. 2 (1773), *nomen illegitimum*, pro parte.

Mariscus umbellatus Vahl, Enum. Pl. II. 376 (1806), *nomen illegitimum*, pro parte.—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 595 (1895) pro parte; in Dyer, Fl. Trop. Afr. VIII. 390 (1902) pro parte.—Rendle in Cat. Afr. Pl. Welw. II. 121 (1899) pro parte.—Henriq. Bot. Soc. Brot. XXVII. 181 (1917).

Mariscus alternifolius Vahl, loc. cit (1806).—non *Cyperus alternifolius* L (1767).

Mariscus cylindristachyus Steud., Syn. Pl. Glum. II. 65 (1855)—non *Cyperus* cylindrostachys Boeck. (1869).

Cyeprus umbellatus Benth., Fl. Hongkong. 386 (1861), *nomen illegitimum*, pro parte-non *C. umbellatus* Burm. f. (1768).—Ridl. in Trans. Linn. Scc., Ser. 2, Bot. II. 144 (1844) pro parte; in Henriq., *op. cit.* V. 209 (1888) pro parte.—Mildbr. in Wiss. Ergebn. Zweit.

Deutsch. Z.—Afr.—Exped. 1910-II. 160 (1922).
[*Cyperus flavus* (non Nees).—Ridl., tom. cit. 209. 231 (1888)]
Mariscus sublimis C. B. Clarke in Dur. et Schinz, *tom. cit.* 594 (1895) pro parte, quoad syn. Beauv.
Mariscus thomensis C. B. Clarke (*loc. cit.* (1895) *nodem nudum*) in Dyer, *tom* cit. 395 (1902); in Bull. Misc. Inf. Kew, Add. Ser. VIII. 103 (1908).—Henriq., *op. cit.* XXVII. 181 (1917).
Cyperus subumbellatus Kükenth. in Engl., Pflanzenr. IV, 20 Heft 101. 523 (1936) *nomen illegitimum*, pro parte.
Cyperus subumbellatus var. thomensis (C. B. Clarke) Kükenth., *tom. cit.* 525 (1936).

FERNANDO POO: Entre los cultivos del Servicio Agronómico de Santa Isabel, 25-XII-1946; núm. 583; en la misma localidad, 30-XII-1946; núm. 621; Camino de de Musola a Balachá, 15-I-1947; núm. 1.529 (este ejemplar se conserva en el Herbario de Kew Gardens).—1.531; Legit et determinavit: Emilio Guinea, III-1948; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Planta de amplia dispersión pantropical y subtropical, alcanzando Natal, Islas Mascareñas, Islas Canarias e Indias Occidentales. El tipo procede de Nigeria meridional. Puede subir hasta los 1.800 m. s. m. (cf. Z. J. Lebrun, Expl. du Parc. Nat. Albert, Bruxelles, 1947, I, p. 258).

HABITAT: Comúnmente entre los cultivos, sobre suelos ricos en materia orgánica y frescos, si bien también se halla en campo libre, en lugares despejados o arbolados.

ECOLOGÍA: Hierba vivaz, cespitosa, de un palmo a menos de metro de altura de los lugares sombreados en parte (hemisciáfila).

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

Mariscus tomaiophyllus C. B. Cl. in Durand et Schiz, Conspect. Fl. Afr. V, 594.—F. T. A.—8:392 (=Cyperus tomaiophyllus K. Schum. in Engl. Pfl. Ost. Afr. C. 122).

FERNANDO POO: Camino del Lago de Moka, en las proximidades del mismo, 30-I-1947; núm. 2.193; legit: Emilio Guinea; determinavit: E. Nelmes, 25-II-1950; Herbarium of Kew Gardens; Moka, subida al Pico Serrano, 25-I-1947; núm. 1988; determinavit: Emilio Guinea, a pesar de hallarse el ejemplar estéril, se

puede deducir fácilmente la especie a que pertenece por comparación con la parte vegetativa del ejemplar anterior (18-III-1950).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Africa oriental: Kilimanjaro, 500. 9.000 ft. También en Madagascar.

HABITAT: En los niveles medios de los lugares despejados de la Isla, entre las hierbas de las praderas que rodean Moka, sobre suelos ricos en materia orgánica, de tierra negra y frescos y profundos, a una altitud aproximada de 1.500- 2.000 m. s. m.

ECOLOGÍA: Planta robusta como de medio metro de altura, dotada de un poderoso aparato radical y de un tallo vestido de hojas correosas.

FORMA BIOLÓGICA: Geófita rizomatosa (Hemicriptófita cespitosa?).

Es interesante anotar que esta planta no figura en la obra de J. Hutch. Fl. of West. Trop. Afric. ni en las restantes publicaciones consultadas para redactar este trabajo. Es asímismo nueva para la Isla de Fernando Poo.

9. KYLLINGA Rottb.—F. T. A. 8:268.

Kyllinga erecta Schum. et Thonn.—F. T. A. 8:274; Stapf 662; Hell. 760.

FERNANDO POO: Moka, subida al Pico Serrano, 25-I-1947; número 2.021; legit et determinavit: Emilio Guinea, III-1948; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Amplia dispersión general por el Africa tropical. Africa del Sur e Islas Mascareñas.

HABITAT: Se halla desde el nivel del mar hasta los 2.000 metros sobre el mar, y aún más, si bien prefiere los suelos arenosos del borde del mar, embebidos de agua salina.

ECOLOGÍA: Es una hierba perenne como de medio metro de altura y dotada de un rizoma reptante bien desarrollado.

FORMA BIOLÓGICA: Geófita rizomatosa.

Kyllinga peruviana Lamk.—F. T. A. 8:278; Stapf 662. *K. vaginata* Lam., Ill. Gen. 1:148. 1.792. (cf. J. F. Macbride, Fl. of Perú, P. I., p. 263, Chicago, 1936).

Exell (l. c. p. 360) trae la siguiente sinonimia:

Cyperus peruvianus (Lam.) F. N. Williams in Bull. Herb. Boiss., Sér. 2, VII. 90 (1907).—Kükenth. in Engl., Pfanzenr. IV, 20, Heft 101 586. fig. 62 E-J (1936).

Kyllinga peruviana Lam. in Encycl. Méth., Bot. III. 366 (1791).—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 530 (1895) pro parte; in Dyer, Fl. Trop. Afr. VIII. 278 (1901).—Henriq., Bol. Soc. Brot. XXVII. 181 (1917).

Mariscus aphyllus Vahl, Enum. Pl. II. 373 (1806).

Kyllinga aphylla (Vahl) Kunth, Enum. Pl. II. 127 (1837), *nomen illegitimum*.—Ridl. in Henriq., *op. cit.* V. 209 (1888).

FERNANDO POO: En la arena del borde interno de la playa de Ureka, cerca de un arroyo, 15-II-1947; núm. 2.327-2.456; Legit et determinavit: Emilio Guinea, III-1948; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Amplia dispersión en América y Africa tropicales. El tipo procede del Perú. No había sido citada concretamente de Fernando Poo.

HABITAT: Es planta que prefiere para vivir las estaciones arenosas de la orilla del mar.

ECOLOGÍA: Hierba como de un palmo a dos de altura, desprovista de hojas y con las hojas basilares reducidas a cortas vainas. Planta que se reconoce fácilmente. Lleva un rizoma horizontal o ascendente.

FORMA BIOLÓGICA: Geófita rizomatosa.

Kyllinga pumila Michx.— F .T. A. 8-281; Stapf 662.—Fl. Bor. Amer. 1:28 (1803) Exell (l. c. p. 363) trae la siguiente sinonimia:

Cyperus tenuifolius (Steud.) Dandy, comb. nov.

Kyllinga pumila Michx., Fl. Bor.—Amer. I. 28 (1803)—non *Cyperus pumilus* L. (175&).—C. B. Clarke in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. V. 531 (1895); in Dyer, Fl. Trop. Afr. VIII. 281 (1901) pro parte.—Henriq., Bol. Soc. Brot. XXVII. 181 (1917).

Kyllinga elongata Kunth, Nov. Gen. et Sp. Pl. 1, 211 (1816)—non *Cyperus elongatus* Steud (1855.)

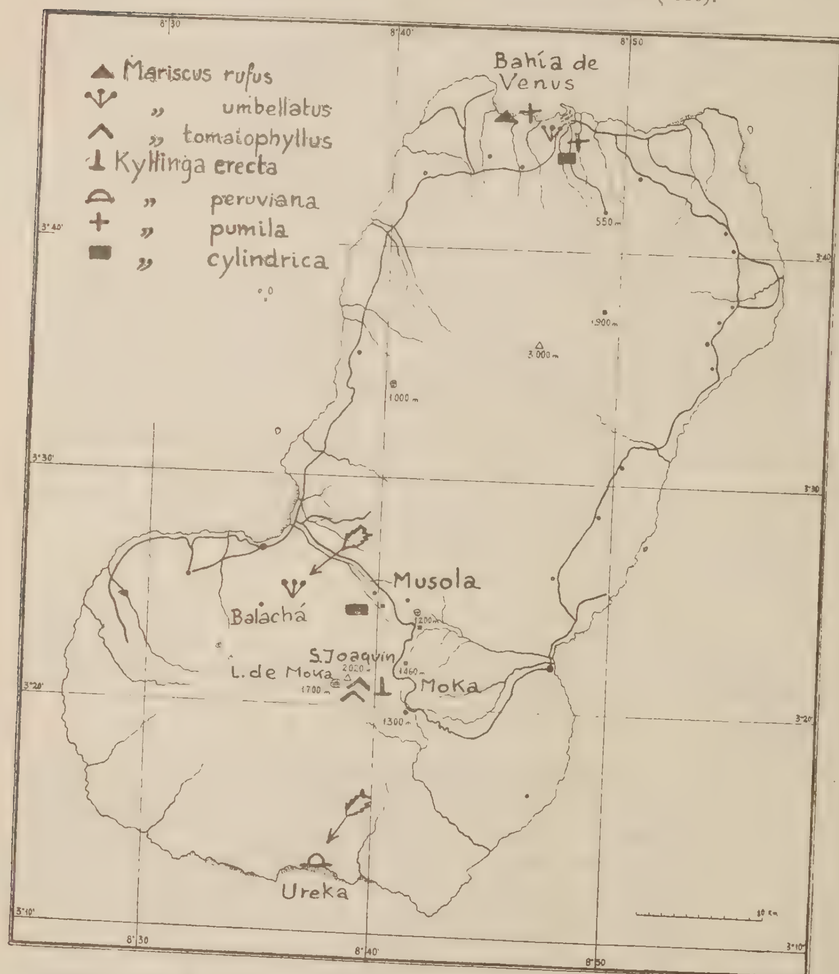
Kyllinga gracilis Afz., Remed. Guin. 71 (1817). *nomen nudum*—non *K. gracilis* Kunth (1837) nec *Cyperus gracilis* R. Br. (1810).

Hedychloe fragrans Raf., Ann. Nat. I. 16 (1820), *nomen illegitimum*.

[*Kyllinga viridiflora* Link, Hort. R. Bot. Berol. II. 322 (1833), *in syn*].

Kyllinga caespitosa Nees in Mart., Fl. Brasil. II, I. 12 (1842) —non *Cyperus caespitosus* Poir. (1806).

Kyllinga tenuifolia Steud., Syn. Pl. Glum. II. 69 (1855).
Kyllinga rigidula Steud., tom. cit. 71 (1855) pro parte-non *Cyperus rigidulus* Vahl (1806).
[*Kyginga cylindrica* (non Nees).—Ridl. in Henriq.. op. cit. V. 209 (1888)].
Cyperus densicaespitosus Mattf. et Kükenth, apud Kükenth. in Engl., Pflanzezenr. IV, 20, Heft 101. 597, fig. 63 E-G (1936).



FERNANDO POO: Borde de la Bahía de Venus, 27-XII 1946; núm. 280. Servicio Agronómico de Santa Isabel, 25-XII-1946; número 580; Legit: Emilio Guinea; determinavit: E. Nelmes, 24-II-1950. Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Amplia dispersión en América y Africa tropicales. Madagascar. El tipo procede del Senegal.

HABITAT: Vive en las estaciones húmedas de los niveles bajos.

ECOLOGÍA: Planta de exiguo porte, como de un palmo de altura, dotada de raíces fibrosas. Puede subir hasta los 1.000 m. s. m.

FORMA BIOLÓGICA: Terófita vel hemicriptófita cespitosa.

Kyllinga cylindrica Nees—F. T. A. 8:282; Stapf 662. *Killinga odorata* Vahl, Enum. Pl. 2:382 (1806).

FERNANDO POO: Entre los cultivos del Servicio Agronómico de Santa Isabel, 25-XII 1946; núm. 579; y entre los cultivos del Servicio Agronómico de Musola, 9-I-1947; núm. 1.068; legit: Emilio Guinea; determinavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Amplia dispersión pantropical y subtropical.

HABITAT: Similar al de la especie anterior.

ECOLOGÍA: Muy parecida a la de la anterior especie.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

10. CAREX Linn.—F. T. A. 8:514.

Carex Mannii Bruce in Kew Bull. 1933:150. *C. Boryana* C. B. Cl. in F. T. A. 8:523, non Schkuhr. *C. Boryana* var. *minor* Boott. *C. Boryana* var. simplicissima Kükenth. l. c. 651.

FERNANDO POO: Cúspide del Pico de Santa Isabel, 15-III-1947; núm. 2.682-2.683 (este número se conserva en el Herbarium de The Royal Botanic Gardens; legit et determinavit: Emilio Guinea III-1948; confirmavit: E. Nelmes, 24-II-1950, Herbarium of Kew Gardens.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: En los conos volcánicos del Cámerun y del Ruvenzori, además del Pico de Santa Isabel.

HABITAT: En los niveles altos, sobre las lavas negras, entre la hierba de las formaciones herbáceas a partir de los 2.800 metros sobre el mar, aproximadamente.

ECOLOGÍA: Hierba perenne, como de un metro de altura, de condición cespitosa.

FORMA BIOLÓGICA: Hemicriptófita cespitosa.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

EXELL (A. W.): *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé*, Londres (1944).

GUINEA (E.): *Ensayo Geobotánico de la Guinea continental española*, Madrid (1946).

GUINEA (E.): *En el país de los Bubis*, Madrid (1949).

HUTCHINSON (J.) and DALZIEL (J. M.): *Flora of West Tropical*, Africa (1936).

HUTCHINSON (J.): *The Families of flowering plants, II*. Monocotyl (1934).

KUKENTHAL: *In Engler Pflanzenreich, IV*, 20, *Heft* 101 (1936).

LEBRUN (Z. J.): *Exploration du Parc National Albert*, Misión Lebrun (1937-1938), fasc. I., Bruxelles (1947).

MACBRIDE (J. F.): *Flora of Peru, Part. I.*, Chicago (1936).

OLIVER (D.): *Flora of Tropical*, Africa (1877).





Dos vistas de la playa de Ureka, al S. de la isla, que proporcionó una buena cosecha de ciperáceas. – F. Guinea, fot. 16-II-1947.



Zona de transición del bosque de altura al matorral abierto. Pico de Sta. Isabel. ± 2.600 m. s. m. — E. Guinea, fot. 28-II-1947.



Límite topográfico del bosque de nieblas, entre 2.000 y 2.700 m. s. m. Al fondo, a la derecha, el cono volcánico. Vista tomada desde el refugio (2.000 m. s. m.)

E. Guinea, fot. 28-II-1950



Márgenes de la Laguna de Moka, con *Lobelia columnaris*, *Hek. Scirpus brachyceras*, y bosque de araliáceas. En el agua de su orilla vive el *Isoetes nigritiana*. A. Br. (det. Dr. Alston).



Las praderas del Pico de S. Joaquín, con abundantes gramíneas y ciperáceas. Bello ejemplar de *Dracaena fragans* Gawle.— E. Guinea, fot. 25-I 1947.

Estudio fitográfico de la Sierra de Corbera (Valencia)

por

JOSE BORJA CARBONELL
Doctor en Farmacia

SUMARIO

SIGNOS EMPLEADOS PARA EXPRESAR LAS AREAS DE DISPERSION DE LAS ESPECIES

I.—Eumediterráneas.
II.—Mediterráneo-macaronésicas.
III.—Centroeuropeas.
IV.—Atlánticas.
V.—Mediterráneo-africanas.
VI.—Cosmopolitas de zona templada.
VII.—Endemismos ibéricos.
VIII.—Endemismos valenciano-levantinos.
IX.—Exóticas.
X.—Cultivadas.

I.—Introducción

Breve reseña fisiográfica, geológica e histórico-botánica

La sierra de Corbera o sierra de la Murta, como la llaman también los geógrafos, está emplazada en el Sureste de la provincia de Valencia; pertenece al núcleo meridional del sistema Ibérico-Levantino, núcleo formado por una serie de montañas de orientación Noroeste-Sureste, entre las que figuran Caroche, Sierra del Ave, Montot, Sierras de Enguera, Corbera, Agulles y Monduber, con las que interfieren los plegamientos subbéticos que vienen alineados desde Andalucía, en dirección Nordeste, casi normal a las anteriores, para hundirse en el Mediterráneo. El límite y separación de ambos sistemas orográficos, según opinión de geólogos y geógrafos, es clara en el valle del Montesa, vía natural de comunicación entre la plana valenciana y la meseta, pero en la región en estudio, ambos sistemas toman contacto en un conglomerado de sierras de diferente orientación, de las que seguramente el eslabón principal es la sierra de los Agulles, considerada como la prolongación oriental de la Sierra Grosa, elemento subbético, que desviándose en dirección casi Norte llega hasta las mismas bases del Monduber.

Separada de este núcleo Ibérico y con una perfecta autonomía topográfica, pues sólo en sus raíces toma contacto por la parte del Portichol de Valldigna, con las estribaciones de la sierra del

Toro, se levanta majestuosa la sierra de Corbera, al lado de la amplia ribera del Júcar, en una extensión de unos 20 kilómetros desde Alcira a Tabernes. Sus cumbres agudas y esquinadas, le dan un carácter pintoresco y atractivo: a «castillos fantásticos soñados por Doré», las compara Blasco Ibáñez en su novela «Entre naranjos».

Aunque no posee grandes alturas, por su emplazamiento especial que forma como un gran murallón aislado entre la plana de la Ribera y el mar, hace que sus cimas sean conocidas y hasta familiares por todo el ámbito de la región valenciana; bien las conocen los labradores de la Ribera y huerta de Valencia cuando en invierno, al cubrirse de nieblas que presagian algún temporal de lluvias, exclaman el consabido refrán: «Cuant en Corbera fa capell, pica espart y fes cordell».

Arranca esta sierra de un cerrito inmediato a Alcira llamado «Montañeta del Salvador», toma dirección Este, encumbrándose en seguida; antes de torcer hacia el Sureste, frente al «Pla de Corbera», muestra una gran sima ocasionada por el desgajamiento de toda aquella ladera del monte, ocurrida en 1783, a consecuencia de persistentes infiltraciones de aguas de lluvias en alguna capa o estrato de calizas permeables que, al reblandecerse, provocaron el derrumbamiento de aquella mole de peñas. Este hecho lo describe Cavanilles en sus *Observaciones del Reino de Valencia*, de la manera siguiente: «En la noche del 24 al 25 de noviembre de 1783 hubo una tempestad furiosa, acompañada de truenos, relámpagos y rayos, y una lluvia tan copiosa que excedió a cuantas se habían experimentado sin interrupción durante dos meses y medio. Habiendo sido frecuentes y terribles las inundaciones del Júcar, cuando al día siguiente a dicha noche apareció la parte septentrional de la montaña hundida en varias partes. Quedó intacta la punta de la cumbre y en todo lo demás se notaron grietas, aberturas, cavernas y hundimientos. La porción hundida presenta de superficie unas ciento noventa hanegadas de tierra.»

Sigue a continuación el monte de les Coves, que es cortado por el paso llamado «Collao de le Fontanelles», por donde va la senda que comunica Corbera con el convento de la Murta; inmediatamente se eleva hasta culminar en el «Cavall Vernat», impropiamente llamado el «Caballo», y «Caball Bernat», corrupciones todas

del nombre ibérico «Carall vernat», que es como debió llamarse en la antigüedad ese peñón que se yergue como un gran falo al lado de la cumbre de la sierra. Continúa seguidamente en una línea de crestas muy agudas con laderas cortadas a pico hacia el Norte que forman el Tallat Blanc, la Regalá, les Orelles d'Ase y, al llegar frente a Favareta, se ensancha en un amplio macizo de cumbres achatadas llamado «La Mola», donde está la cota que señala su mayor altura: 626 m. s. n. m.; desde aquí desciende bruscamente, para hundirse en una faja de sedimentos cuaternarios que la separan del mar. De «La Mola» de Favareta, hacia poniente, arranca casi paralelo al eje principal de la sierra, un largo ramal, de cumbres muy cortadas llamado «Les Agulles», que separa el valle d'Aguies Vives del de la Casella, y del «Tallat Blanc» arranca otro ramal en la misma dirección, que separa este valle del de La Murta; ambos comunican por el renombrado «Pas dels pobres», llamado así porque era la senda que comunicaba antiguamente el Monasterio de los Jerónimos de la Murta con el de los Agustinos d'Aguies Vives y que utilizaban los mendigos para pasar de uno a otro convento.

En la vertiente septentrional también arrancan dos pequeñas colinas que, a modo de espolones, forman los amplios barrancos del Clavell y les Coves; sobre uno de ellos, en la parte terminal, asienta el Castillo de Corbera, de cimientos romanos, y sobre el otro, encima del manantial de las aguas potables, quedan restos de una muralla ibérica que señalan el primitivo emplazamiento de la prehistórica Corbera.

Alrededor de la sierra, y como estribaciones de la misma, existen algunos cerros, como el de San Miguel, culminado por una ermita en ruinas, y por la parte de Favareta y Tabernes una serie de pequeños montículos que afloran sobre la llanada de los cultivos de arroz.

Circundando la montaña en su falda, están los pueblos de Alcira, Corbera, Llaurí y Favareta, emplazados sobre la primera terraza aluvial del Júcar, y los de Tabernes y la Barraca en los valles de Valldigna y Aguies Vives.

Fué esta sierra asiento de una antiquísima civilización; botánicamente lo confirman sus climax de vegetación tan devastadas en la actualidad; todas las cuevas de los alrededores de Corbera,

por ejemplo, la «dels gats» y la de les «rates pennaes», exploradas por don Juan Castro, maestro nacional, ofrecen curiosos hallazgos prehistóricos, como puntas de flecha de sílice, collares, punzones de hueso, restos de cerámica, etc., y sería interesantísimo conocer el pasado de estos pueblos, preocupándose alguien de esta labor de investigación histórica.

* * *

En su aspecto geológico, esta sierra fué estudiada en el siglo pasado por Vilanova, Cortázar y Pato; en 1926, por Gigoux y Fallot; en 1931, por el alemán Brinkmann, y últimamente, en 1944, por el español Darder Pericás, quien en un amplio trabajo sobre la tectónica y estratigrafía de las montañas del Sur de Valencia, se ocupa con algún detenimiento de la estructura geológica de la sierra de Corbera. Según se desprende de los estudios de este geólogo, el Jurásico constituye la base de la misma, aflorando en algunos puntos, como en el fondo del valle de la Murta, en el Portichol d'Aguies Vives y al pie del Castillo de Corbera, donde muestra fósiles tan característicos como *Rynchonellas*, *Therebratulas* y, particularmente, *Perisphynctes*, que se encuentran con relativa frecuencia; sobre la base de este sistema se extiende una gran masa de dolomías oscuras del cretácico medio y, finalmente, por encima, formando todo el cresterío de la sierra, el cretácico superior, con sus calizas compactas típicas de tonos claros. En cuanto a su tectónica tan accidentada, ya a Cavanilles en el siglo XVIII llamó su atención en *Observaciones sobre la historia natural del Reino de Valencia*, pues dice: «A la vista de la semejanza de estos montes de este distrito, en cuanto a las sustancias y producciones, parece que en algún tiempo formaron una sola masa, separada después en valles y barrancos»; dice a continuación: «podría haberse verificado en los siglos remotos convulsiones violentas que alteraron las formas primitivas; lo cierto es que los bancos de caliza en el sitio llamado «pas dels pobres» forman con el horizonte un ángulo de 45 grados, y en todo por allí está sembrado de picos y quebradas, sin orden ni paralelismo, y no pocas veces sin unión».

Los estudios recientes de Brinkmann y Darder confirman estas

observaciones del sabio botánico, demostrando que la compleja tectónica de la comarca está ocasionada por un conjunto de fallas que originaron la fragmentación de los plegamientos, y que todo este núcleo de sierras no son más que fragmentos degajados de un macizo anterior.

Como consecuencia de esta estructura geológica y por el hecho de que los sedimentos fluviales no llegan más que hasta la zona de emplazamiento de los pueblos, toda la sierra es desde la base hasta la cumbre, eminentemente caliza.

En la actualidad, dado el estado de su vegetación, tan enormemente degradado, si exceptuamos los alrededores de Llauri, toda la parte de Corbera, Favareta y Tabernes presenta un aspecto esquelético y lastimoso ; es aquí en estos sitios, donde el hombre ha dejado sentir más su acción devastadora ; la costumbre o la «necesidad» de «fer rebasses», de cortar carrascas y pinos, han arrasado la vegetación y, con ello, trastornado el régimen y regulación de las aguas de lluvias ; las capas de humus y de tierra vegetal originadas sobre los substratos calizos, por ciertos complejos edafógenos establecidos entre el suelo y la vegetación, que son grandes filtros de la regulación de las lluvias, han desaparecido, dejando descarnados los bloques de calizas ; con ellas han desaparecido o menguado también las fuentes de antaño, y cuando se da algún fuerte temporal de lluvias, las barrancadas son violentas y hacen sentir sus estragos en los pueblos y en sus zonas de cultivos. Bien lo sabe Corbera, por reciente experiencia.

Sobre esta clase de suelos rocosos y pedregosos tan inhóspitos se establece un tipo de vegetación pobre y exclusivamente calcícola ; sin embargo, suele verse en algunos declives suaves y sobre cerritos de cumbres llanas, capas de una tierra roja arcillosa de naturaleza más silícica, sobre la que se establece otro tipo de vegetación algo diferente al general de la sierra ; son tierras que proceden de antiguos suelos deshumificados y descarbonatados, en que la sílice coloidal que ha aumentado de proporción reacciona con el hierro de las calizas, comunicándoles coloraciones vivas. Son buenas especies indicadoras de estos suelos *Cistus crispus*, *Lavandula Stoechas*, *Hedysarum spinosissimum*, *Lithospermun apulum* y *Tolpis umbellata* ; se observan estos rodales en el cerro de Ramiro, en el inmediato al motor de les Coves y, en general, en

superficies llanas de substrato calizo, en donde pudo permanecer estabilizada una cobertura de rendzinas. También constituye aquella tierra roja una importante zona de terreno en la base de la sierra, cultivada de naranjos especialmente, que llega hasta confundirse con las tierras aluviales de las huertas.

Allí donde aflora el Jurásico se ven unas calizas de aspecto margoso con fósiles del género *Pherisphynctes*; se disuelven parcialmente con el ácido clorhídrico con efervescencia y no influyen sensiblemente en la vegetación general; existen estas calizas en el fondo del barranco de la Murta, alrededor de la fuente, en Sansofi, en el Portichol, etc.

Otro tipo de terrenos son unas calizas terrosas, que en forma de estratos, asoman por algunas laderas de la sierra y que son explotadas abriendo minas, pues se utilizan en los pueblos para limpiar los utensilios de cocina con el nombre de «terreta»; dos plantas de estos suelos son *Arenaria pseudoarmeriastrum* y *Paronychia aretioides*, y otra que se establece infaliblemente en las bocas de entrada de esas minas, la *Centranthus calcitrapa*. Estas calizas se disuelven lentamente en el clorhídrico, dejando abundante residuo de sílice.

Y, finalmente, debo mencionar los importantes enclaves arenosos de los barrancos de la Casella y de la Murta; son suelos silícicos procedentes de los horizontes superiores de los antiguos suelos de las cumbres, por un proceso de disgregación e intensa decalcificación, ocasionada por las antiguas vegetaciones silváticas. Seguramente se formaron durante grandes espacios de tiempo a través del cuaternario y han ido acumulándose por las lluvias en las hondonadas de los valles, donde se estableció sobre ellos una característica comunidad vegetal silícico-psamófila de cierta independencia sociológica, destacada por el *Pino Rodeno*. ¿Existió también aquí la *Quercus Suber*? Este enclave puro existe en la Casella, donde únicamente en el álveo del barranco está perturbado por la penetración del pino de Alepo con otras plantas de significación no solicícola, que se han establecido sobre el revoltijo de calizas y arenas que forman el cauce de dicho barranco. Fuera de ahí, ese pino está desplazado totalmente por el *rodeno* hacia los roquedos calizos de las laderas.

De la misma manera se explica el aspecto actual de la vegeta-

ción en el valle de la Murta, si bien aquí la acción de arrastre del barranco es más considerable, por las condiciones topográficas de aquel valle y por hallarse completamente desforestado por incendios, hasta el punto que toda o casi toda la cobertura arenosa ha sido drenada por él y en muchos puntos va apareciendo el substrato calizo de la sierra.

* * *

La Murta de la sierra de Corbera, ha sido una localidad clásica de la Botánica. Desde los más remotos tiempos hasta nuestros días, debieron pasar por ella muchos de los botánicos que visitaron el Reino de Valencia. Barrelier, en el siglo XVII; Cavanilles, en 1791; Lagasca, en 1810; Dofour, en 1812; Webb, en 1826; Bourgeau, en 1852; Willkomm, en 1873; Hegelmair, en 1878; Rouy, en 1880; Lacaita, en 1884; Coincy, en 1886; Porta y Rigo, en 1891; Pau, Font Quer y Rivas Mateos, en nuestro siglo.

Pero de todos ellos sólo nos constan documentos de su estancia en ella de Barrelier, Cavanilles, Rouy, Pau, Font Quer y Rivas Mateos.

El monje francés Jacobo Barrelier, debió residir largas temporadas en aquel Monasterio de Jerónimos, actualmente en ruinas, ya que de allí dió à conocer, dibujando y describiendo en el clásico lenguaje prelineano una porción de plantas valencianas. En su célebre libro *Plantae per Galliam, Hispaniam et Italiam observatae*, menciona expresamente de la Murta las siguientes especies:

Valeriana caerulea, Urticae folio; Oritur quoque in Regni Valentini deserto vulgo la Murtha sex circiter ab urbe Valentiâ leucis locis humidis, juxta pontem Monasterio Divi Hieronymi vicimum ubique flore est quandoque candido. Icon 683. Observ. 128.

Stachys fruticosa repens, purpureo flore; florebat in Regni Valentini deserto Murthensi. Icon 405. Observ. 222.

Horminum Hispanicum foliis Herbae venti, flore caeruleo; In Regno Valentino septem leucis ab urbe Valentia ad austrum in loco mari vicino quem vulgo Murtha vocant. Icon 1.317. Observ. 237.

Polium saxatile, Chamaedryoides, rotundiori, folio supinum rubrum:

Junio florebat in deserto *Murthensi*, montibus, altissimis non

longe a mari a cenobio eremitarum Divi Hieronyni in Reyno valentino. Icon 1.095. Observ. 346.

Polium saxatile, pumilum, serratum, supinum, incanum, flore rubello: E rupibus montium Regni Valentini in deserto Murthensis erumpit. Icon 1.098. Observ. 339.

Polium saxatile, Chamaedroydes, oblongo folio, rubro exiguo flore. Eoden loco. Icon 1.094. Observ. 347.

Viola hispanica fructicans: in deserto la Murtha dicto sex leucis ab urbe Valentia meridiem versus non longe à mari inter saxa erumpit. Icon 568. Observ. 858.

Conyza marina tuberosa: In deserto Murthensi Regni Valentini observavit. Icon 157. Observ. 1.062.

Aster Conyzoides, angustissimo Linariae folio, Hispanicus. In deserto Murthaensi Regni Valentini. Icon 605. Observ. 1.064.

Carlina minima caulodes hispanica: In Regni Valentini deserto la Murtha non longe a mare propé Valentiam sex milliaribus ad meridiem reperiebat Barr. Icon 592. Observ. 1.127.

En efecto, todas estas plantas mencionadas por Barrelier hace trescientos años viven y son comunes aún por valles y roquedos de la sierra.

A fines del siglo XVIII, entre los años 1791 y 1793, nuestro eximio Cavanilles, para llevar a cabo por mandato oficial un estudio de la región levantina, visita la Murta y Valldigna; el fruto de sus trabajos está plasmado en dos de sus admirables obras: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y frutos del Reyno de Valencia* e *Icones et descripciones plantarum*. Especialmente la primera obra, considerada en el concepto de la cultura general, es un precioso archivo de conocimientos de la región valenciana: un libro lleno de sabiduría, exponente de la cultura de aquellos hombres que, como Cavanilles, representan la «élite» de la intelectualidad de fines del siglo XVIII. En él habla referente a la Murta, de la soledad y aspereza de aquel valle, que fué refugio en tiempos remotos, de ciertos hombres que abandonando la sociedad, vivían en cuevas y chozas, del trabajo de sus manos, entregados a la penitencia y a la oración. El origen de este primitivo cenobio se remonta al siglo VI, en que fué fundado por San Donato, que, según la tradición, está enterrado allí, ignorándose el lugar. Posteriormente, en 1357, habiéndose conce-

dido a aquellos ascetas la propiedad del valle por cesión de un hidalgo de Alcira, ¿Arnau de Serra?, acordaron fundar el Monasterio, que dedicaron a Nuestra Señora, tomando los hábitos y la profesión de monjes de San Jerónimo. Este Monasterio debió ejercer gran influencia en la vida religiosa y cultural de la región; en él moraron ilustres varones, como San Vicente Ferrer, el Beato Juan de Ribera y el monje botánico Jacobo Barrelier; su templo atesoró magníficas joyas y lienzos de pintores italianos, Piombo, Andrés del Sarto, de la escuela valenciana de Ribalta, de Pedro Orrente, de Morales *el Divino*; tuvo la protección especial del embajador Vich, y en 1586 lo visitó el rey Felipe II, según consta en una lápida del pórtico. ¡Nada queda ya de tanta grandeza! Hoy, abandonado y en ruinas, pone una nota de melancolía en medio del sonriente paisaje del valle.

Describe Cavanilles el estado en que se encontraba la vegetación de aquella comarca, y advierte la necesidad de destinar brazos a la agricultura, ya que observa un gran descuido en las labores del suelo, cultivado principalmente de viñas, algarrobos y olivos, que da lugar a que la vegetación espontánea que describe magistralmente, castellanizando los nombres latinos de las plantas, se vaya apoderando de los terrenos en muchos sitios: se «halla —dice—la hiniesta de España llamada vulgarmente «Cascaula», la tulipa silvestre, el iris sisirinquio, el tomillo piperella, la violeta cenisia, las flómides licnitis, purpúrea y la especie nueva descrita en mis obras con el nombre de crinita, la cebolla albarrana, el coris, los linos sufruticoso, de Mompeller y otros. En las quebradas crece el durillo, el arisaro, la palomilla de nueve hojas, la estátice nueva que llamé aliácea, el ranúnculo con hojas de grama, coronillas, cardos, dafnes, xaras, lentiscos y una porción de plantas más».

En la actualidad, todas esas zonas de secanos a que alude Cavanilles están transformadas en ricas tierras de regadío, cultivadas de naranjos en su mayor parte

También describe la llanura comprendida entre los montes de Corbera y Cullera, atravesada por el Júcar, convertida en aquellos tiempos en un cenagal y dedicada en parte al cultivo del arroz. Se muestra partidario de extender aquí el cultivo de esta gramínea, ya que para favorecerlo se tendría que dar curso a las aguas es-

tancadas procedentes de abundantes manantiales que rebosan por todas partes y, con ello, se combatiría el paludismo, el principal azote de estos pueblos. A él achaca las causas de la desaparición de cuatro aldeas que allí había: Benihomèr, Benihoquèr, Matada y Alcudiola de Alfandec, y aun de los pueblos actuales dice: «apenas quedan en Llauri nueve familias de las antiguas y en Favareta se renuevan los vecinos a causa del paludismo como en una plaza sitiada de enemigos». En la actualidad, toda esa llanura a que hace referencia Cavanilles, está completamente dedicada al arroz, estando perfectamente surcada de canales y acequias que regulan la entrada y salida de las aguas de los campos sin el peligro de un estancamiento permanente que ocasionara aquellas terribles tercianas que diezmaban a la población. Aún existen leves epidemias de paludismo en verano y otoño, pero son formas muy benignas fáciles de combatir.

En sus *Icones*, obra eminentemente botánica, dedica particularmente el segundo tomo a las plantas de Valencia, y en él figuran descritas y dibujadas de la Murta las siguientes especies:

Statice alliacea. Tab. 109.
Antirrhinum crassifolium. Tab. 114.
Carthamus Tingitanus L. Tab. 128.
Herniaria polygonoides. Tab. 131.
Asparagus horridus L. Tab. 136.
Anthyllis onobrychioides. Tab. 150.
Ononis barbata. Tab. 153.
Cistus crispus. Tab. 174.
Scabiosa saxatilis. Tab. 184.
Convolvulus capitatus L. 189.
Iris sisyrinchium L. 193.
Galium fruticescens. Tab. 206, fig. 2.
Genista hispanica L. Tab. 211.
Phlomis crinita. Tab. 247.
Arenaria triflora. Tab. 249.
Scilla autumnalis. Tab. 274, fig. 2.
Astragalus sesameus L.

De todas ellas, puede considerarse como endemismo de la zona de Corbera, *Anthyllis onobrychoides*, por su reducida área de dispersión, casi localizada a estos montes.

Rouy nos ha dejado una relación de su viaje por Játiva, Valldigna y Mariola en el año 1880; en Valldigna descubre dos especies: *Arenaria pseudo armeriastrum* y *Silene saxicola*, que ya comentaremos con otras plantas de este autor, en lugar oportuno.

Pau visita la Murta y Valldigna en 1894, 1897, y en 1930 la Barraca d'Aguies Vives; aunque no descubre especies nuevas, hace extensos e interesantes comentarios a las plantas herborizadas.

Font Quer visita en 1923 La Barraca y el Monduber, en donde descubre dos bellos endemismos que dedica a Valencia: *Celsia valentina*, localizada exclusivamente en esta sierra, y *Antirrhinum valentinum*, del Monduber y de la sierra de Corbera.

Y, finalmente, Rivas Mateos hace en 1927, con los alumnos de la Facultad de Farmacia de Madrid, un viaje a la Murta; algunas de sus especies típicas son consignadas con indicación expresa de esta localidad, en su *Tratado de Botánica Farmacéutica*.

* * *

Esta sierra es el laboratorio que he elegido para preparar un trabajo de tesis botánica. Llevado de mi afición a esta ciencia, y aprovechando la circunstancia de residir como farmacéutico en Corbera de Alcira, pueblo estratégicamente situado en la base de aquélla, he podido durante varios años, y en todas las épocas, explorarla y estudiarla detenidamente, lo que me ha permitido reunir un buen acopio de datos, observaciones de diversa índole, así como el catálogo y herbario de la misma bastante completo.

Pero además del estudio puramente florístico, he tenido que abordar el de los suelos, ya que iban surgiendo en mis trabajos ciertos contrastes y anomalías aparentes en las características de la vegetación, que era preciso achacar a causas edáficas. Ese enclave de especies silicícolas puras de la Casella en medio de las moles y substratos calizos, contrastando tan extraordinariamente con la vegetación general de la montaña, así como las pequeñas colonias de plantas características establecidas sobre esos manchones de tierras rojas arcillosas, tan difundidos en la región en estudio, era preciso explicarlos por influencia del suelo. Así, pues, reuní abundantes muestras de calizas variadas, humus, rendzinas, margas, arcillas, arenas, etc., etc., que he analizado en el Labora-

torio químico de la Cátedra de Botánica de la Facultad de Farmacia de Madrid.

También he prestado una especial atención al estudio de los fresnares de *Fraxinus Ornus*, que tanto carácter dan a esta sierra, pues constituyen, según Rivas Goday, un subgrado de vegetación mixto *único* en la Península, y con la particularidad que encontrándose en las mismas circunstancias ecológicas en que se hallan los de Calabria, Dalmacia, Sicilia y Grecia, productores de maná, pudieran aprovecharse algún día para la obtención de este material farmacológico en España.

Esta labor la he realizado utilizando las horas que me dejaba libre la profesión. Unas veces solo, y muchísimas acompañado de mi amigo don Juan Castro, director del Grupo Escolar de aquel pueblo, he ido día tras día escudriñando todos los rincones de esta sierra: les Coves, la Murta, la Barraca, el Portichol, Sansofí, la Mola de Favareta, me son familiares, así como sus sendas y barrancos..., el del Llop, les Fontanelles, Barranc de Lexit, Barranc del Infern, Barranc Negre, Barranc de Canet, Murtera..., la Malla Verda, la Cabreta, la Creueta del Cardenal, les Cordilleres, les Agulles, les Pedrusque... y las altas cimas del Single Roig, Cavall Vernat, Tallat Blanc, la Regalá, les Orelles d'Ase..., que han sido para mí fuentes de observación y de enseñanza, a la vez que un tónico del espíritu. ¡Para ellas dedico aquí un imperecedero recuerdo!

Pero este trabajo hubiera sido poco eficaz sin la ayuda y el estímulo del doctor Font Quer, a quien tengo el honor de dedicárselo, en prueba de admiración y reconocimiento. Y también se lo debo al doctor Rivas Goday, quien para comprobar ciertos datos y poder establecer las directrices geobotánicas del mismo, hizo expresamente, acompañado por mí, varios viajes a la sierra de Corbera, siendo él quien le ha dado forma, según la moderna fitogeografía, con miras para que pueda ser una aportación eficaz a lo Biogeografía del Reino de Valencia, que es a lo que aspiro. Mi sincero reconocimiento a los dos maestros.

II.—Catálogo sistemático de flora y comentarios críticos

Stamm (phylum) Cormofitas

División: **ARQUEGONIADAS**

Subdivisión: **Pteridofitas**

Clase: LYCOPODINEAS

Orden: Selaginellales

Familia SELAGINELACEAS

1. *Selaginella denticulata* (L) Koch. En los lugares húmedos y umbrosos de las vertientes norte de la sierra; especie típica mediterránea y macaronésica. II.

Clase: ARTICULADAS

Orden: Equisetales

Familia EQUISETACEAS

2. *Equisetum maximum* Lamk (*E. Telmateia* Ehrh). Especie sólo observada en los arenales del río Júcar. I-IV.
3. *Equisetum arvense* L. Frecuente en las acequias y sitios húmedos de las huertas. I-IV.
4. *Equisetum variegatum* Schlicher. Arenales del río Júcar. I.

Clase: FILICINEAS

Orden: Filicales

Familia POLIPODIACEAS

5. *Ceterach officinarum* (L.) Willd, en valenciano «Doraella», en las fisuras de las rocas en sitios de umbría. II-III.
6. *Polypodium vulgare* L. var. *serratum* D. C. Vulgar en fisu-

ras de peñas asociado a la especie anterior; esta variedad es la típica de las zonas del litoral. IV-VI.

7. *Cheilantes Hispanica* Mett. Muy raro, unos ejemplares en las laderas arcillosas y húmedas del barranco les «Fontanelles» de Corbera; la presencia esporádica de este helecho silicícola es interesante, ya que tiene su área de dispersión en el Occidente de España. VII.

8. *Pteris aquilina* L., en valenciano «Falaguera». Formando extensos rodales en el barranco de la Casella, sobre arenas en los claros de la pinada de rodeno; más escaso en las cumbres de la sierra al pie del «Cavall Vernat», «Orelles d'Ase», etc., sobre suelo muy humífero. Como vemos, el habitat del helecho común, aquí, está de acuerdo con el comportamiento edáfico dado por la mayoría de los botánicos; si en los pinares de rodeno de Casella se encuentra en las areniscas silíceas, en los altos de la sierra, no obstante habitar sobre calizas, lo hace en suelos humíferos descarbonatados por lavado, cuyo contenido en carbonato es nulo o muy escaso. VI.

9. *Asplenium Virgillii* Bory et Chaub = *A. Adiantum nigrum* Cav. non Linneo = *A. Adiantum nigrum* var. *Virgillii* Wk. Prod., 2.ª, pág. 7. Cavanilles ya herborizó esta subespecie en la Murta, donde se observa al pie de las peñas sobre suelo humífero. II-III-IV.

10. *Asplenium Petrarchae* D. C. = *A. glandulosum* Lois. En las fisuras de roca en sitios umbrosos de las partes bajas; he observado que esta especie prefiere los sitios más cálidos de la sierra; es buena planta, indicadora de la naturaleza de la roca y el clima térmico eumediterráneo occidental; también ha sido encontrado por Rivas Goday (Botánica Criptogámica) en la meseta castellana en roquedos terciarios de Carabaña (Madrid) y denuncia tal presencia como reliquia xerotérmica interglaciar. I.

11. *Asplenium Thrichomanes* L. Muy escaso en las altas cumbres de Sansofí, en contraste con su mayor abundancia en las sierras del interior, Benicadell, Mariola, Aitana, etc.; es una especie que da carácter a las asociaciones rupícolas mediterráneas. VI.

12. *Asplenium fontanum* Bernh. En los sitios umbrosos de las partes altas de la montaña; esta especie viene a indicar las iniciaciones del grado de vegetación montana de la sierra de Corbera. III.

13. *Asplenium Ruta muraria* L. Muy escasa en las fisuras de las rocas calizas; recogida en unos peñascales arriba de Sansofí de Llaurí. VI.

14. *Adianthum Capillus Veneris* L., en valenciano «Falsia». Vulgar por pozos y acequias. I-IV.

División: **ANTOFITAS**

Subdivisión: **Gimnospermas**

Clase: CONIFERAS

Familia ABIETACEAS

15. *Pinus halepensis* Mill, en valenciano «Pi carrasc». Es el componente principal de las pinadas de esta sierra, muy devastadas por los incendios, pues sólo quedan restos de lo que fueron frondosos pinares en los valles d'Aguies Vives, la Murta, etc.; rehuye los suelos silíceos, para dar entrada al *Pinus Pinaster*. Es conífera típicamente mediterránea y excelente indicadora fitoclimática del piso inferior del grado del *Quercus Ilex*. I.

16. *Pinus Pinaster* Sol., en valenciano «Pi rodeno». Abunda en el enclave silícico de la Casella, formando nutrida pinada; también suele verse algún ejemplar aislado entre las calizas de las cumbres; por ejemplo, en lo alto de le Coves de Corbera; seguramente son restos de antiguas colonias emplazadas sobre areniscas, que al ser arrastradas posteriormente por las lluvias hacia los declives, dejando descarnadas las calizas subyacentes, modificaron desfavorablemente el medio edáfico para este pino. Esto explica la existencia de los rodenos en el barranco de la Casella sobre aluviones de esas mismas arenas procedentes de arriba. En la sierra de «Les Agulles», en término de Pinet, de cumbres amplias y llanas, se mantiene *estabilizada* sobre una cobertura arenosa una población de rodenos, debido a las condiciones topográficas especiales de aquella sierra. En la Casella, en convivencia con el pino carrasco, lo desplaza hacia las laderas calizas del barranco. I.

17. *Pinus Pinea* L., en valenciano «Pi ver». Algún ejemplar aislado, tal vez de presencia antropógena, sin formar pinada, en

los valles de la Murta, Casella, Aguies Vives y en las proximidades de habitaciones. I.

Familia CUPRESACEAS

18. *Cupressus sempervirens* L., en valenciano «Xiprer». Cultivado tradicionalmente en los cementerios; en el cerro de San Miguel de Corbera hay una pequeña plantación de estos elegantes árboles. I.

Cupressus sempervirens L. var. *horizontalis* Mill. Dos magníficos ejemplares en la carretera de Alcira. I.

19. *Thuja occidentales* L. Muy usada para cercos en los huertos de naranjos. IX.

20. *Juniperus Oxycedrus* L. Especie del *iliquercetum*, característico de la sierra. I.

Subdivisión: **Angiospermas**

Clase: DICOTILEDONEAS

Subclase: *CORIPETALAS*

Orden: JUGLANDALES

Familia JUGLANDACEAS

21. *Juglans regia* L. Cultivada; en valenciano anouer no lo he visto medio asilvestrado, como suele verse en las barrancadas de la zona alta de la región. IX.

Orden: FAGALES

Familia FAGACEAS

22. *Quercus coccifera* L., en valenciano «coscolla». Es una de las principales componentes del matorral mediterráneo; planta bravía que se apodera de los terrenos secos sin dejar medrar a las otras. Se le hace mucha guerra cortándola de raíz, que se utiliza para quemar con el nombre de «rebases». I.

23. *Quercus Ilex* L., en valenciano «carrasca». Ha desapare-

cido casi de esta sierra, víctima de la acción destructora del hombre; en el fondo del valle de la Murta se observa un gran rodal talado, así como en la solana del barranco de la Casella, tal vez en vías de recuperación; en los acantilados en sitios inaccesibles suelen verse también ejemplares jóvenes, a los que los naturales llaman «carrasquisos». I.

24. *Quercus Lusitanica* Lamk. subp. *valentina* (Cav.) Schwarz, según Font Quer. *Q. Valentina* Cav., en Centura Herb. normal. En valenciano «Gal'ler»; a las zoocecidias «Gal'letes». Hermosa reliquia de la que quedan contados ejemplares refugiados en las cornisas de las cingleras del «Barranc Negre», «La Regalá» y «Orelles d'Ase»; como planta de dispersión montana es muy interesante su presencia para la geografía botánica de la comarca. I.

Orden: Salicales

Familia SALICACEAS

25. *Populus nigra* L., en valenciano «Chop» y «Popul». Cultivado al borde de las carreteras como árbol de sombra. I.

26. *Populus alba* L. Abundante en las riberas del río Júcar. VI.

27. *Populus pyramidalis* Roz., en valenciano «Popul» y «Chop». Espontáneo al lado de cursos de agua. I.

28. *Salix Babilonica* L., en valenciano «Sause». Cultivado el pie femenino. IX.

29. *Salix atrocinerea* Brot. Escaso en las acequias y en el río Júcar; los ejemplares que he visto en término de Corbera, al lado de los cultivos, han sido todos cortados y no tienen más que retoños. I.

30. *Salix purpurea* L. En el río Júcar y acequias próximas. I.

Orden: Urticales

Familia MORACEAS

31. *Ficus Carica* L., var. *sylvestris* Lge., en valenciano «Figuera borda». En las cingleras y umbrías de los torcales, por toda la sierra. I.

32. *Morus alba* L. Algunos ejemplares en la huerta, como restos de antiguos cultivos para la cría del gusano de seda. IX.

33. *Broussonetia papyrifera* Vent. Cultivado como árbol de sombra al lado de los chopos en las carreteras. IX.

Familia ULMACEAS

34. *Celtis australis* L., en valenciano «Llidoner». En el convento de la Murta y en la Casella hay ejemplares muy desarrollados, dando carácter a aquellos valles; suele verse también en los peñascos. I.

35. *Ulmus campestris* Sm., en valenciano «Om». En la Casella y en la Murta; no lo he visto en flor o fruto, a pesar de mis frecuentes pesquisas en la época de su floración y de los informes de los vecinos de aquellas localidades. I-III.

Familia URTICACEAS

36. *Urtica dioica* L., en valenciano «Ortiga». Como ruderal, escasa por toda la comarca. VI.

37. *Urtica urens* L., en valenciano ídem. Frecuentísima por todas partes. VI.

38. *Urtica membranacea* Poir. Alrededores de los pueblos, más escasa que la anterior. I.

39. *Parietaria diffusa* L., en valenciano «Morella roquera». Paredes y calzadas, subiendo hasta los peñascos altos de la sierra. I-IV.

40. *Parietaria lusitanica* L. Planta típica de las umbrías de las peñas. II.

Familia CANABINACEAS

41. *Cannabis sativa* L. Alrededores de los pueblos, en los vertederos de la basura. IX.

Orden: Poligonales

Familia POLIGONACEAS

42. *Emex spinosa* Neck., en valenciano «blet bort». Frecuente en los ribazos de las huertas. I.

43. *Rumex conglomeratus* Murr. En las acequias. VI.

44. *Rumex bucephalophorus* L. En los cultivos de secano. II.

45. *Rumex crispus* L. Arvense. VI.

46. *Rumex pulcher* L., en valenciano «Paradella». Cultivos y bordes de caminos, muy frecuente. VI.

47. *Rumex intermedius* DC. En los matorrales sombríos de la parte alta de la sierra. I.

48. *Rumex scutatus* L. En «les Pedrusques», al pie de les Orelles d'Ase; muy rara, lo que demuestra la dispersión montana de esta especie. I-III-IV.

49. *Rumex tingitanus* L. Especie psamófila de los campos arenosos de la Casella exclusivamente. I.

50. *Polygonum aviculare* L. Especie muy polimorfa, según viva en tierras de secano o de cultivos. En las huertas de Alcira he herborizado ejemplares con cepa y tallo leñosos y con florecitas vistosas que a primera impresión me parecieron especie diferente. VI.

51. *Polygonum maritimum* L. Arenales marítimos del Brosquil. I-IV.

52. *Polygonum Persicaria* L. Al lado de las acequias. VI.

53. *Poligonum lapathifolium* L. Con la anterior, más escasa. VI.

54. *Polygonum convolvulus* L. Alrededores del castillo de Corbera, muy raro. VI.

Orden: Centrospermas

Familia QUENOPODIACEAS

55. *Salsola Kali* L. Arenales marítimos. V.

56. *Suaeda fruticosa* Forks. Arenales marítimos en el Brosquil y Valldigna. V.

57. *Atriplex hastata* L. Borde de campos, acequias, etc. IV-I.

58. *Atriplex patula* L. Con el anterior, más abundante. II-III-IV.

59. *Atriplex crassifolia* Gren. et Godr. Arenales marítimos del Brosquil y Tabernes. VI.

60. *Atriplex Halimus* L. Arenales marítimos; Brosquil. VI.

61. *Obione portulacoides* Moq. Sobre las calzadas de los campos próximos al mar en el Brosquil. X.

62. *Chenopodium ambrosioides* L. Ruderal, frecuente. VI.

Chenopodium ambrosioides L., fma. *pinnatifida* Willk. Esta forma curiosa la he visto en Corbera y en algunos pueblos de la ribera del Júcar, no difiere del tipo más que por las hojas, profundamente pinnatifidas.

63. *Chenopodium Botrys* L. Sobre las arenas del barranco de la Casella; es escasa en esta región. II-III.

64. *Chenopodium Vulvaria* L. En los cultivos de secano y de regadío. III-II.

65. *Chenopodium murale* L. Frecuente como ruderal y arvense. VI.

66. *Chenopodium opulifolium* Schrad. Con el anterior. VI.

67. *Chenopodium rubrum* L. Alrededores de Corbera escaso II-III-IV.

68. *Chenopodium album* L. Abundante como ruderal y viaria. II-III-IV.

69. *Roubieva multifida* Moq. Unos ejemplares en Favareta al lado de la carretera de Alicante; escasa. IX.

70. *Beta maritima* L. Frecuente en los arenales del Brosquil. II-IV.

71. *Beta vulgaris* L. var. *Cycla*. Espontánea en los arenales del río Júcar. X.

Familia AMARANTACEAS

72. *Amarantus albus* L. Arvense. VI.

73. *Amarantus ascendens* Lois = *A. Blitum* L. Ruderal y arvense. VI.

74. *Amarantus retroflexus* L. Común por las huertas. VI.

75. *Amarantus deflexus* L. = *A. prostratus* Balb. Ruderal y arvense. VI.

76. *Amarantus blitoides* S. Watson. Ruderal y arvense. IX.

77. *Amarantus patulus* Bert. Ruderal y arvense. V.

78. *Amarantus sylvestris* Desf. = *A. viridis* L. Ruderal y arvense. V.

79. *Amarantus muricatus* Gillies. Especie muy difundida por los cultivos. IX.

80. *Amarantus caudatus* L., en val. «Moc de Gall». Medio asilvestrado por las huertas. IX.

81. *Polycnemun arvense* L. Frecuente por los cultivos de secano. I.

82. *Alternanthera Achyrantha* R. Br. Esta especie, indicada solamente en el litoral andaluz, es frecuente en Valencia en los alrededores de la capital; también la he herborizado en la zona en estudio al lado de la vía férrea de Carcagente a Denia. IX.

Familia FITOLACACEAS

83. *Phytolacca decandra* L. Alrededores de los conventos de la Murta y d'Aguies Vives. X.

Familia NICTAGINACEAS

84. *Mirabilis Jalapa* L., en val. «Dompedros». Cultivada como ornamental. X.

85. *Bougainvillea spectabilis* W. Ornamental. X.

Familia PUNICACEAS

86. *Opuntia vulgaris* Mill., en val. «Figuera de pala». En grex, alrededor de los pueblos y sitios habitados.

Familia CARIOFILACEAS

87. *Paronychia echinata* Lam. Arenales de la Casella, abundante. I.

88. *Paronychia argentea* Lam. En los cultivos de secano. I.

89. *Paronychia nivea* DC. Cultivos de secano, más escasas. I.

90. *Paronychia aretioides* DC. Frecuente sobre laderas terrosas de la sierra. VII.

91. *Herniaria cinerea* DC. Conocida con el nombre de «arenaria», es frecuente en la zona de secanos, sobre suelos arenosos. I.

92. *Herniaria polygonoides* Cav. En las cumbres de la sierra, especialmente hacia la Mola de Favareta. VII.

93. *Chaetonychia cimosa* Wk. Arenales de la Casella. I.

94. *Polycarpon tetraphyllum* Gil. Frecuente por los cultivos. I-III-IV.

95. *Polycarpon dyphyllum* Cav. Frecuente en los arenales de la Casella. VIII.

96. *Spergularia rubra* (L.) Pers. Sitios arenosos de la Casella. II-V.

97. *Spergularia media* P. var. *marginata* S. G. Arenales del Brosquil. II-V.

98. *Loeflingia pentandra* Cav. Arenales de la Casella. VIII.

99. *Corrigiola littoralis* L. Abundante en las arenas de la Casella. VI.

100. *Spergularia diandria* Heldr. Proximidades del Brosquil, rara. II-V.

101. *Spergularia nicaensis* Sarato. Sitios húmedos de las huertas. VII.

102. *Stellaria media* Vill. Vulgar en sitios húmedos de la huerta. VI.

103. *Arenaria modesta* Duf. Sobre tierras arcillosas rojas entre calizas ; Mola de Favareta y vertientes meridionales ; rara. VII.

104. *Arenaria leptoclados* Guss. Frecuente en los cultivos de la huerta ; asciende hasta el pie de los peñascos, donde la he visto sobre tierra humífera. I-IV.

105. *Arenaria valentina* B. Muy característica de las umbrías de las peñas de esta sierra. V.

106. *Arenaria pseudo armeriastrum* Rouy. Sobre las calizas terrosas de la sierra ; muy frecuente. VIII.

107. *Cerastium glomeratum* Thuill. Sitios arenosos de la Casella, Murta, cerro de San Miquel de Corbera, etc. I-III.

Cerastium glomeratum Thuill. var. *Kotulae* Zapal. Muy frecuente por las huertas ; es el cerastio más abundante de la zona en estudio.

108. *Cerastium semidecandrum* L. Castillo de Corbera. I-III.

109. *Cerastium brachypetalum* Desp. Al pie de los acantilados en el Fraxinetum. I-III.

110. *Alsine tenuifolia* Crantr. Comunísima por los secanos. I.

111. *Alsine procumbens* Fenzl. Paredes del convento d'Aguies Vives, rara. I.

112. *Agrostema Githago* L. En los sembrados. III-I.

113. *Melandrium macrocarpum* WK. Común en los matorrales de la montaña. I.

114. *Vaccaria vulgaris* Host. En los sembrados y cultivos de secano. I.

115. *Saponaria officinalis* L. Muy rara en la zona, en sitios húmedos. III-I.

116. *Silene inflata* L. Sitios herbosos de la huerta y montaña. III.

117. *Silene gallica* L. Frecuente *in arvis*. III.

118. *Silene cerastioides* L. En los cultivos de la Casella. III.

119. *Silene ramossisima* Desf. En los arenales marítimos del Brosquil y Tabernes. V.

120. *Silene nocturna* L. var. *pauciflora* Otth. Vulgarísima por los cultivos. II.

121. *Silene rubella* L. Muy frecuente por los cultivos de la huerta. II.

122. *Silene inaperta* L. Por las costeras de la sierra, en la parte baja. II.

123. *Silene mellifera* Boiss. et Reut. Escasa, salpicando los matorrales de la sierra. V.

124. *Silene glauca* Pour. Característica de las fisuras de peña de esta sierra. V.

125. *Silene apetala* W. Arenales de la Casella. V.

126. *Silene colorata* Poir. var. *angustifolia* Willk. = *Silene saxicola* Rouy. Esta es la *silene* que Rouy dió por *S. saxicola*, de esta misma localidad, Tabernes de Valldigna; aunque morfológicamente difiere poco de la *colorata*, hay algo en su facies y en su habitat que indujo a este autor a considerarla como especie; es más setácea, de hojas lineares, porte endeble y de suelos pedregosos, a diferencia del tipo, que es de suelos arenosos y que no vive en la región. Pau, que herborizó esta planta

en Carcagente, acepta el criterio de Willkomm de considerarla como variedad de la especie de Poiret.

Es frecuente por secanos y laderas de la sierra; florece en abril. V.

127. *Dianthus hispanicus* Asso., en val. «clavellet». Frecuente por toda la sierra.

D. hispanicus Asso. var. *australis* Willk. En las vertientes meridionales del Portichol y la Barraca, en sitios secos; es de colores vivos, pétalos aserrados, tallos bifurcados y hojas rígidas, casi punzantes. VII.

128. *Dianthus valentinus* Willk. Escaso; en el «Pas de la Beata», en término de Corbera. V.

129. *Tunica saxifraga* Scop. Especie característica de las fisuras de roca en los sitios más térmicos de la sierra. I.

130. *Velezia rigida* L. Al pie del «Tallat roig»; in saxosis; rara. I.

131. *Kolsrauschia prolifera* Kunth. Sobre suelos arenosos en los cultivos del Plá de Corbera, la Casella, la Murta; escasa. I.

Orden: Tricocas

Familia EUFORBIACEAS

132. *Euphorbia Chamaesyce* L. Cultivos de secano, rara. I.

133. *E. Preslii* Guss. Escasa en los cultivos de la huerta de Corbera. IX.

134. *E. helioscopia* L. Vulgarísima por los campos. IX.

135. *E. pubescens* Desf. Acantonada en la humedad edáfica de los márgenes de las acequias; corresponde a la genuina *Titymalus nemorosus villosus mollor* de Barrellier. IV-I.

136. *E. isatidifolia* Lam. En las vertientes de la Barraca, cerca del convento. Es frecuente esta planta por todo este núcleo de sierras levantinas. VII.

137. *E. exigua* L. var. *retusa* L. Frecuente en los matorrales y cultivos de la zona baja, especialmente la variedad. II.

138. *E. Peplus* L. Común por los cultivos. II.

139. *E. segetalis*. General en los cultivos de la zona de secano; sube hasta lo alto de la sierra. II.

140. *E. Terracina* L. Arenales del río Júcar y bordes de caminos. II.

141. *E. Peplis* L. Arenales marítimos. IV-II.

142. *E. serrata* L. En la zona de montaña, frecuente. II.

143. *E. Paralias* L. Arenales del Brosquil; especie típica del orden sociológico *amofiletalia* de las arenas marítimas mediterráneas y atlántico-mediterráneas. II-IV.

144. *E. nicaeënsis* All. Escasa por lo alto de la sierra; es de gran interés su presencia para la geografía botánica de la sierra el encontrar esta planta acantonada en las partes altas como característica de las etapas seriales del *Quercus valentina*, pues tiene un marcado carácter continental. I.

145. *E. rupicola* Boiss. var. *genuina*. Especie característica de los peñascos; se observa en las fisuras de las rocas y al pie de las mismas. Fué dada por Dufour como *E. diffusa*. Es un endemismo ibero-norteafricano que se extiende por todas las sierras del litoral levantino, llegando hasta el borde mismo de la meseta castellana. V.

146. *E. mariolensis* Rouy. Endemismo descubierto por Rouy en Mariola, difundido por toda la región. VIII.

147. *E. Characias* L. Barrancos y sitios secos al pie de la montaña, frecuente. En val. «bambollera» y «lletrera». I.

148. *Mercurialis annua* L. Como ruderal y arvense. II-III-IV.

149. *M. tomentosa* L., en val. «Orelleta de rata». Diseminada por toda la sierra. I.

150. *Crozophora tinctoria* Adr. Juss. Muy rara; al pie del castillo de Corbera, como esporádica, pues parece que esta planta necesita otra clase de suelos. Es frecuente sobre las margas miocenas del valle de Albaida. I.

151. *Ricinus communis* L. Cultivada y asilvestrada en los huertos de naranjos, al lado de sitios habitados. X.

152. *Andrachne telephioides* L. Especie que vive acantonada en algunos puntos del litoral levantino; es típica del Oriente mediterráneo. Por ser muy rara expreso su localidad; en Llaurí, en un garroferal al lado derecho del «Barranc del Señor», subiendo hacia el «Pas dels Collaets». I.

Familia PLATANACEAS

153. *Platanus orientalis* L. Cultivado en las carreteras como árbol de sombra. X.

Subclase: *B. DIALIPETALAS*

Orden: Policarpicas

Familia LAURACEAS

154. *Laurus nobilis* L. Algunos ejemplares asilvestrados en los altos riscos de Sansofí, cuya presencia indica la moderación del clima de esta sierra. I-III.

Familia ARISTOLOQUIACEAS

155. *Aristolochia longa* Clusius. En los márgenes y ribazos de la huerta. I.

156. *A. Pistolochia* L. En la zona de secano próxima a la montaña. VII.

Familia RAFLESIACEAS

157. *Cytinus hypocystis* L. Sobre raíces de algunas jaras. I.

Familia RANUNCULACEAS

158. *Clematis Flammula* L., en val. «vidriera». Por ribazos y matorrales de la montaña. I.

159. *Anemone palmata* L. En la vertiente de la Murta, bordeando sendas que descienden hacia el valle, en sitios frescos próximos a las pinadas. I.

160. *Thalictrum flavum* L., sub. *glaucum* (Desf.) Blatt. En las acequias de la huerta. III-I.

161. *Th. tuberosum* L. Por toda la sierra, en las vertientes frescas del *Fraxinetum Orni*. VII.

162. *Ranunculus confusus* Gr. et Godr. Frecuente en las tierras encharcadas y cenagosas de la zona arrozal. III-I.

163. *R. tricophyllus* Chaix. En el mismo habitat del anterior. III-I.

164. *R. gramineus* L. Frecuente por las partes altas de la montaña. III-I.

165. *R. Aleae* Wk. Por los márgenes de las huertas; abundante. VII.

166. *R. bulbosus* L. Matorrales de la parte alta de la montaña. VII.

167. *R. Sardous* Crantz. Frecuente en los cultivos de las huertas. III-I.

168. *R. muricatus* L. Sitios encharcados de la huerta y arrozales. VI.

169. *R. arvensis* L. Raro en los sembrados. II.

170. *Nigella damascena* L. En los ribazos de los huertos de naranjos y secanos, frecuente. I.

171. *Delphinium peregrinum* L. En la zona de secanos. I.

Familia NINFEACEAS

172. *Nymphaeae alba* L. Muy abundante en las aguas estancadas de la partida; los naturales de esta región la llaman «carabasera d'aigua», por la forma globosa del fruto, como calabacitas. III-I.

Orden: ROEDALES

Familia PAPAVERACEAS

173. *Hypecoum grandiflorum* Bth. Muy frecuente por los huertos de naranjos. I.

174. *Papaver Rhoeas* L. var. *genuina* y var. *caudatifolia*. Abundante en los sembrados. III-I.

175. *Papaver pinnatifidum* Moris. Es extraño que esta amapola no la haya citado ningún botánico en el Reino, pues está muy difundida por toda la ribera del Júcar, llegando hasta las huertas de Valencia y Sagunto. Inicia su floración en febrero, durando hasta abril, en que se ve mezclada en los cultivos con las *Rhoeas*,

la *dubium* y el híbrido de ésta, de las que se distingue al punto por el color escarlata de sus flores, hojas pinnatífidas y sus cápsulas muy alargadas en forma de maza. No la he visto hibridarse; es muy común por los sembrados de Corbera: I.

176. *Papaver dubium* L. var. *subbipinnatifidum* (O. Kuntze) Fedde. Frecuente por las huertas de toda la región. III-I.

177. *Papaver dubium* L. var. *maculatum* Pau; difiere del *P. dubium*, petalis albis, a basi macula nigra, rubrocincta notatis, lobulis estigmatiferis atromarginatis, *latice luteo*. El doctor Font Quer la ha subordinado provisionalmente al *P. dubium* L., como simple variedad, quedando en pie planteado un problema de genética que habrá que resolver, pues, como vemos, tiene esta planta la particularidad notable del latex amarillo, carácter que no posee ningún *papaver* español, que bien pudiera darle categoría específica. Se hibrida fácilmente con la *dubium*, dando un mesto de flores rojas, el mismo hábito de ésta, pero con el latex amarillo y el reborde del disco estigmático característico de la *maculatum*. Es general por los sembrados y huertos de naranjos de Corbera, Llaurí, Cullera, Alcira, llegando hasta la ribera alta del Júcar. VIII.

178. *Papaver hybridum* L. Con las anteriores más escasa. I-III.

179. *Chelidonium majus* L. En los ribazos de los huertos, escasa. I-III-IV.

180. *Glaucium luteum* Scop. Es planta de los arenales marítimos y riberas del Júcar, la he visto esporádicamente sobre arenas procedentes de este río en la reparación de carreteras. VI.

181. *Fumaria officinalis* L. *In arvis*, abundante.

182. *Fumaria parviflora* L. Con la anterior; son las dos *fumarias* más frecuentes; se les llama en Corbera «mata conill». II-III-IV.

183. *Fumaria densinflora* D. C. Escasa en los huertos de naranjos. I-IV.

184. *Fumaria capreolata* L. Es bastante frecuente en muros, ribazos y huertos de naranjos. I-III.

185. *Fumaria muralis* Sond. Rara en los huertos de naranjos. II.

186. *Fumaria spicata* L. Es rara esta *fumaria* en la región; los ejemplares de mi herbario proceden del barranco de Cambrils de

Llauri sobre suelo arenoso; parece tener esta planta apetencia silícea. II.

187. *Sarcocapnos enneaphylla* D. C. Planta característica de estos peñascos calizos: se observa agarrada a los roquedos por toda la sierra. VII.

Familia CAPARIDACEAS

188. *Capparis spinosa* L. var. *inermis* Savi. Paredes del castillo de Corbera. I-V.

Familia RESEDACEAS

189. *Reseda Gayana* B. En las fisuras de peñas por toda la sierra. Es planta característica de los roquedos. VII.

190. *Reseda Phytheuma* L. Común en cultivos de secano y huertos de naranjos. I.

Familia CRUCIFERAS

191. *Cakile maritima* L. Arenales marítimos. IV-II.

192. *Rapistrum rugosum* All. Escasa en tierras de secano. I-III.

193. *Senebiera pinnatifida* D. C. Abundante en los campos de naranjos. VI.

194. *Clypeola Jonthlaspi* L. Solanas del Portichol escasa. I.

195. *Alyssum maritimum* L. Muy difundida por los caminos y cultivos de la huerta, subiendo hasta el pie de las peñas. II.

196. *Erophila verna* (L.) Willk. Valle de la Casella. I-III-IV.

197. *Capsella Bursa-pastoris* Moench. Vulgar por los cultivos. VI-III.

198. *Hutchinsia petraea* R. BR. Al pie de las peñas, en la parte baja de la sierra I-IV.

199. *Hutchinsia procumbens* Desb. Con la anterior. I-IV.

200. *Lepidium Draba* L. En grex por las huertas. I-III.

201. *Lepidium graminifolium* L., en val. «morritort». Vulgar por los caminos de toda la zona. I-III.

202. *Iberis ciliata* All. Frecuente en el sotobosque de las pinadas de *Pinus Halepensis*, particularmente en el «Pas dels collaets» de Llaurí. I.

203. *Biscutella laevigata* L. Frecuente en las zonas de cultivo próximas a la montaña.

Biscutella laevigata L. var. *coronopifolia* (L) Boiss = *Biscutella coronopifolia* Vill. non All. Ya Cavanilles, en la etiqueta del pliego de su herbario (Jardín Botánico), la señala como general por las montañas valencianas; efectivamente, la he observado en todas las sierras de Valencia y parte de Alicante; Lagasca también herborizó esta planta en Peñagolosa, Tibi y Onil, según pliegos de su herbario. III-I.

La *B. montana* Cav. que existe en el cercano Monduber no la he visto aquí.

204. *Brassica saxatilis* (Lamk.) Amo. var. *maritima* (Rouy) Font Quer. Frecuente sobre laderas pedregosas de la sierra. VII.

205. *Moricandia arvensis* L. Sólo la he herborizado en los arenales del río Júcar. I.

206. *Erucastrum brachycarpum* Rouy. Esta hermosa crucífera se la ve destacar por su alta talla entre los matorrales; está bastante difundida por esta sierra. VIII.

207. *Diplotaxis virgata* Cav. Rara en toda la zona; los ejemplares vistos han sido en los arenales del Júcar y en huertos de naranjos de Corbera, al lado de la carretera, por lo que la creo adventicia. I.

208. *Diplotaxis erucoides* DC. Vulgar *in arvis*. I.

209. *Diplotaxis viminea* DC. Campos de la Murta y de la Casella; escasa. I-III.

210. *Diplotaxis muralis* DC. Paredones y calzadas de los huertos de naranjos; escasa. IV.

211. *Cheiranthus Cheiri* L. Cultivado y asilvestrado por los huertos. X.

212. *Mathhiola parviflora* R. BR. Arenales de la Casella. II.

213. *Malcolmia littorea* R. BR. Arenales del Brosquil. II.

214. *Malcomia parviflora* AC. Arenales de la Casella. I.

215. *Sisymbrium Irio* L. Como ruderal por los alrededores de los pueblos. III-I.

216. *Sisymbrium Columnae* Jaq. En los campos de secano y de naranjos. III-I.

217. *Sisymbrium officinale* Scop. Como ruderal y viaria en toda la zona. III-I.

218. *Sisymbrium Sophia* L. Muy rara; alrededores del Brosquil sobre arenas. I.

219. *Sisymbrium erysimoides* Desf. En las umbrías de los torcales, en la parte alta de la sierra. II.

220. *Conringia orientalis* Andr. Rara en los sembrados de Corbera. IV-I.

221. *Stenophragma Thalianum* Cel. Campos arenosos de la Casella. VI.

222. *Nasturtium officinale* R. BR., en val. «creixens». Frecuente en sitios inundados y acequias. VI.

223. *Cardamine hirsuta* L. En los alrededores del río Júcar. I-III.

Familia CISTACEAS

224. *Cistus albidus* L., en val. «estepa». Vulgarísima en los suelos calizos de toda la sierra. I.

225. *Cistus crispus* L. Es planta de innegables apetencias silícicas; en la zona en estudio existe abundante en el enclave de areniscas de la Casella, en el sotobosque de los rodenos y en los rodales de tierras arcillosas muy descalcificadas que existen en la cumbre de algunos cerritos, como en el de Ramiro, el de les Coves de Corbera, etc. I.

Cistus albidus L. X *Cistus crispus* L. Entre sus progenitores y siempre observada sobre arcillas (en los antedichos cerros) o sobre margas en los alrededores de la fuente de Sansofí, donde es muy abundante; en suelos completamente silícicos, como los de la Casella, no la he visto. I.

226. *Cistus Clusii* L., en val. «romer mascle». En las laderas soleadas de los cerros de les Coves y de Ramiro, en Corbera. I.

227. *Cistus Monspeliensis* L. Esta jara, para herborizarla en esta zona tan eminentemente caliza, hay que ir a buscar el *Cistus Crispus*, al que va siempre asociada, bien sobre las arenas de los pinos rodenos de la Casella o sobre los cerritos antes dichos de Corbera de suelos rojos con escasa reacción de carbonatos. No la he visto hibridarse con él. II.

228. *Cistus salviefolius* L. Parece indiferente a la naturaleza del suelo; se ve por toda la sierra aislada, sin tendencia, como las otras, a formar jaral. I.

229. *Fumana glutinosa* B. Frecuente por las laderas de toda la sierra. I.

230. *Fumana thymifolia* (L.) Verlot var. *laevis* (Cav.) Grosser. Especie que a mi juicio rehuye los suelos netamente calizos de la sierra; la he herborizado en la Albufera sobre arenas marítimas y en el valle de Albaida sobre las margas miocenas llamadas «tap»; en esta sierra vive sobre los rodales de arcillas rojas antes mencionados. I.

281. *Fumana levipes* Spach. Frecuente sobre las laderas secas de la sierra. I.

Addenda: *Fumana ericoides* (Cav.) Pau; frecuente en todo el «brezal de rocas». I.

232. *Helianthemum hirtum* P. General por toda la montaña. VII.

233. *Helianthemum lavandulaefolium* DC. En laderas secas y soleadas. I.

234. *Helianthemum origanifolium* (Lamk.) Pers. ssp. *genuinum* (Wilk.) Font Quer. Frecuente en las cumbres de toda la sierra. V.

235. *Helianthemum glaucum* (Cav.) Boiss. Escasa en las cumbres: Collao de les Fontenelles, Senda del Niño, Mola de Favareta. I.

236. *Helianthemum marifolium* (Cav.) D. = *H. Myrthifolium*. Frecuente por las partes bajas de la sierra. VII.

237. *Helianthemum salicifolium* P. Laderas secas de la sierra. I.

238. *Helianthemum violáceum* (Cav.) Pers. = var. *strictum* (Cav.) Font Quer. Mencionada por Cavanilles en Tabernes, no la he visto en esta sierra. Este *Helianthemum* lo herboricé para la centuria dedicada a Cavanilles por el doctor Font Quer en la sierra Palomera, de Ayora, donde es abundante. VII.

239. *Tuberaria vulgaris* Wk. Vive exclusivamente en las arenas silícicas de la Casella; característica del orden sociológico *Helianthemo guttation*. II.

240. *Tuberaria variabilis* Wk. Muy común en los arenales de la Casella. I.

241. *Halimium halimifolium* Wk. Vive exclusivamente en el sotobosque de los rodenos de la Casella. I.

Familia ELATINACEAS

242. *Bergia aquatica* Roxb. Es la primera cita que se da de esta planta en España; conocidísima de los agricultores valencianos, que por ser muy abundante en los campos de arroz la llaman vulgarmente, en lengua vernácula, «alfabegueta». Aunque indudablemente es planta adventicia importada con el cultivo de esta gramínea, su existencia aquí debe ser de muchísimos años, pues los labradores viejos de Corbera y Sueca, a los que he interrogado, la conocen de toda la vida. Como he dicho, es muy abundante por toda la zona arrocera de la ribera del Júcar; florece en agosto. X.

Familia VIOLACEAS

243. *Viola ¿alba* Bess.? Valles de la Murta y Casella, al borde de los matorrales. IV.

244. *Viola ¿odorata* L. var.? En los ribazos de la huerta. IV.

245. *Viola arborescens* L. *Viola hispanica fruticans* de Barrelier, Icon. 568, que este botánico dió a conocer de aquí «in deserto la Murtha». Es característica de los peñascos de la zona baja de la sierra. I.

Orden: GUTIFERALES

Familia GUTIFERAS

246. *Hypericum ericoides* L. Es la «coris lutea ericoides fruticans hispánica» de Barrelier, Icon. 351, descrita también por Cavanilles en sus Icon. 133, tab. 122, que habla de su dispersión por toda la región valenciana «habitat in saxosis aridis Orospeda, Sagunti, Soetabis, Sucronis, Enguera, Bocairente, etc.». Vulgarmente se la conoce con los nombres de «herbeta de la peña» y «corazón de peña», y se la usa popularmente como especie medicinal. Es frecuentísima y típica de los peñascos de esta sierra. VII.

247. *Hypericum perforatum* L. El tipo, frecuente en los ribazos de los campos de naranjos. V-III.

Hypericum perforatum L. var. *angustifolium* Gaud. Siempre en las zonas altas de la sierra.

248. *Hypericum tetrapterum* L. Es una especie acantonada en sitios húmedos; suele verse al borde de las acequias de Corbera, especialmente en las proximidades del río Júcar. III.

249. *Hypericum tomentosum* L. Alrededores de la fuente de Sansofí; no la he visto como fisurícola. I.

Orden: ROSALES

Familia CRASULACEAS

250. *Cotyledon Umbilicus* L. Frecuente por calzadas y paredones de la zona baja. IV-I.

251. *Cotyledon gaditanus* Boiss. Vive en las umbrías del castillo de Corbera. Pau la menciona de Cullera, y son estas citas las más septentrionales dadas de esta planta en la Península. I.

252. *Sedum album* L. var. *micranthum* DC. Ribazos de secano y fisuras de roca; frecuente. I.

253. *Sedum altissimum* Poir., en val. «raimet de pastor». Abundante por las laderas secas de la sierra. I.

254. *Sedum dasyphyllum* L. Frecuente en las fisuras de peña. IV-1.

Addenda. *Sedum purpurascens* Koch. = *Sedum Telephium* Gren. et Godr. En «les Pedrusques» de Llaurí; única localidad. Planta de carácter netamente montano y subalpino. VII.

Familia SAXIFRAGACEAS

255. *Saxifraga Cossoniana* Boiss. et Reut. Es característica del *Fraxinetum* en las umbrías de la Casella y de la Murta, al pie de los fresnos. VIII.

256. *Saxifraga tridactylites* L. En las partes altas de Sansofí; está poco citada en Valencia; Pau la menciona del castillo de Játiva, donde también la he herborizado. I-III-IV.

Familia ROSACEA

257. *Rosa sempervirens* L. Alrededores de Sansofí. I.

258. *Rosa sepium* Th. En la misma localidad. I.

259. *Rosa canina* L. Frecuente por los matorrales de toda la sierra. I-III.

260. *Rubus thyrsoideus* L. Especie característica de los matorrales cerrados de la montaña. I-III-IV.

261. *Fragaria vesca* L. Cultivada en los huertos. X.

262. *Potentilla reptans* L., en val. «pateta de colom». Vulgar en el medio arvense. IV-I-III.

263. *Agrimonia Eupatoria* L. Frecuente en los matorrales. I-III-IV.

264. *Poterium muricatum* Spach. Márgenes de los huertos y secanos. I-II-IV.

265. *Poterium rupicolum* B. et R. Fisuras de rocas; frecuente. VI.

266. *Crataegus monogyna* Jack., en val. «garguller». Frecuente en matorrales y barrancos. I-III-IV.

267. *Mespilus germanica* L. En las cornisas inaccesibles de la Regalá existen algunos ejemplares. I-III-IV.

268. *Amigdalus communis* L. Asilvestrado en algunos rincones y peñascos de la sierra. X.

269. *Cerassus Mahaleb* L. Suele verse algún ejemplar agarrado a las cingleras de Sansofi, les Orelles d'Ase y en el valle de la Murta cerca de la fuente de Santa Marta. III.

Familia CESALPINIACEAS

270. *Acacia Farnesiana* W. Escapada de cultivo, en algunos barrancos. X.

271. *Ceratonia Siliqua* L., en val. «garrofer». Cultivado y asilvestrado en los peñascales de la sierra. X.

Familia PAPILLIONACEAS

272. *Anagyris foetida* L. Alrededores del castillo de Corbera y ermita de San Miguel; en val. «garroferet de moro». I.

273. *Genista tinctorea* L. Rara en las acequias de las huertas de Corbera. ¿Procede de antiguos cultivos? Cavanilles la menciona de la región en zonas más altas (Sumacárcel, Buñol, Cortes de

Pallás), lo que está más de acuerdo con la dispersión montana de esta planta. IV-III.

274. *Genista hispanica* L. En los matorrales; vulgarmente se la llama en val. «cascaula» y «anchilagueta». VII.

275. *Ulex parviflorus* Pour. Muy general por toda la montaña, especialmente sobre laderas más térmicas, donde forma intrincados matorrales. VII.

276. *Cytisus patens* L. Frecuente en las laderas septentrionales de los barrancos, asociada al *Fraxinus Ornus*. VII.

277. *Argyrolobium Linneanum* Walp. Frecuente en las laderas secas de la sierra. I.

278. *Calycotome spinosa* Lk. Es planta de indudables preferencias silicícolas; por eso en esta zona existe con bastante frecuencia en los fondos de los barrancos sobre tierras de aluvión lavadas y más abundante aún sobre el enclave de arenas de la Casella; pero no desdeña por completo la cal; la he observado, teniendo en cuenta este problema que me planteó el doctor Font Quer, sobre laderas pedregosas, enraizada en las mismas calizas, ¿podría explicarse este ánómalo «habitat» como el de los escasos pinos rodenos que aún quedan entre las calizas de las cumbres? I.

279. *Ononis procurrens* Wallr. Ribazos y campos de secano. I-III.

280. *Ononis minutisssima* L. Matorrales de la montaña. I.

281. *Ononis ornithopodioides* L. Campos arenosos de toda la zona. I.

282. *Ononis reclinata* L. var. *minor* Moris. En los terrenos arenosos del «Plá de Corbera» y de la Casella; escaso. II.

283. *Ononis ramosissima* Desf. Arenales marítimos. II.

284. *Ononis Natrix* L. Alrededores del castillo de Corbera. II.

285. *Ononis pubescens* L. Frecuentes por las laderas secas de la montaña en las partes bajas. I.

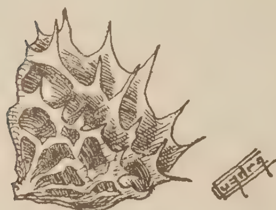
286. *Anthyllis cytisoides* L. Frecuente en sitios soleados de la sierra. II.

287. *Anthyllis Genistae* Duf. Mencionada por Rouy en Valldigna; yo no la he observado. VII.

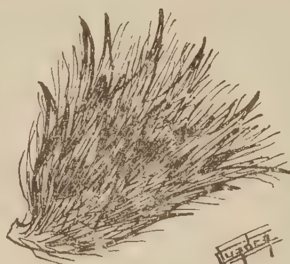
288. *Anthyllis Vulneraria* L. sup. *Fotqueri* Rotm. Muy frecuente por las tierras de secano. VII.

289. *Anthyllis onobrychioides* Cav. Es planta característica de

los peñascos de esta sierra; constituye un endemismo localizado en estas montañas del sur y litoral valenciano. VIII.



Onobrychis montana DC.



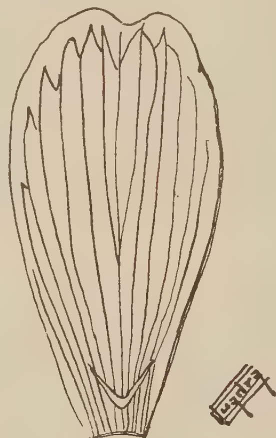
Onobrychis peduncularis (Cav.) DC.

290. *Hedysarum humile* L. Frecuente por las laderas de la sierra. I-III.

291. *Hedysarum spinosissimum* L. Planta de los arenales de



Onobrychis peduncularis (Cav.) DC.



Onobrychis montana DC.

la Casella, «plá de Corbera», etc.; vive de preferencia en estos suelos. I-III.

292. *Onobrychis montana* DC. = *O. viciaefolia* Scop. Esta planta, que hemos herborizado en el Portichol de Valldigna y en las sierras Benicadell, Mariola y Aitana, es idéntica a un ejemplar

que figura en el herbario de Pau (Jardín Botánico de Madrid), con el nombre de *Onobrychis montana* DC.; en ese mismo pliego hay otra etiqueta de Pau que dice «no es el *pedunculare* de Cavanilles, pues sus legumbres no están cubiertas de espesa borra blanca, entre la que sobresalen las espinitas», y afirma además: «*O. peduncularis* (Cav.) DC. es igual al *O. eriophora* Desv. ¡exc. locis valentinis!» En un trabajo publicado en el *Bol. Soc. Arag. de C. Nat.*, junio-julio 1916, opina este botánico que Cavanilles sufrió una equivocación al asimilar la planta africana que le mandó Broussonet con la de las localidades valencianas (Mogente, Valldigna, Forcall), cuyas legumbres sólo son ligeramente cerdosas y no cubiertas de borra.

Nosotros, que hemos buscado con interés este *onobrychis* en nuestras recientes campañas por Valencia, herborizando abundante material de esta planta en Valldigna, Albaida, Mariola y Aitana, hemos apreciado lo que dice Pau, que la especie valenciana es muy diferente por el fruto al *eriophora* (ejemplares de Extremadura, Andalucía, Castilla) y al *peduncularis* del norte de Africa.

Además, hemos utilizado para el estudio comparativo, la observación de una uñita muy característica que existe en la base del estandarte de la mayoría de las especies de este género, a la que el profesor don Arturo Caballero llama «fosita vexilar», observándose claramente cierta diferencia en ella, como también en la nerviación y en el contorno de este pétalo, según puede verse en los dibujos adjuntos.

Está este *Onobrychis* muy difundido, pero sin ser abundante por toda la zona montana y submontana del Reino de Valencia. VII.

293. *Coronilla juncea* L. Muy repartida por todos los peñascos de esta montaña. I.

294. *Coronilla mínima* L. var. *australis* Gr. et Godron. Frecuente en los matorrales de la sierra. I-III.

295. *Coronilla scorpioides* L. En las tierras de secano. I.

296. *Hippocrepis glauca* Ten. Laderas de toda la sierra. I.

297. *Hippocrepis ciliata* W. Con la anterior. I.

298. *Scorpiurus subvillosa* L. Tierras de secano. I.

299. *Arachis hypogea* L. Especie muy cultivada en toda la zona; en val., «cacau». X.

300. *Trifolium angustifolium* L. Sobre terrenos arenosos y arcillosos en las zonas de secano. II.

301. *Trifolium arvense* L. Arenas de la Casella; muy rara. I.

302. *Trifolium fraggiferum* L. Frecuente en las huertas y arrozales. II-III-IV.

303. *Trifolium pratense* L. En las zonas de cultivos en sitios húmedos. II-III-IV.

304. *Trifolium repens* L. Con el anterior. VI.

305. *Trifolium stellatum* L. Zonas de secano y montaña II.

306. *Trifolium campestre* Schreb. En el mismo habitat del anterior. II-III-IV.

307. *Trifolium scabrum* L. Con los anteriores. II-III-IV.

308. *Trifolium lappaceum* L. Cavanilles lo menciona en Valldigna; no lo he herborizado en esta zona. II.

309. *Medicago suffructicosa* Ram. var. *leiocarpa* Urb. Por secanos y barrancos por toda la montaña. VII.

310. *Medicago marina* L. Arenales marítimos del Brosquil. I-IV.

311. *Medicago orbicularis* All. Escasa; barranco de la Murta. II.

312. *Medicago rigidula* Desv. = *M. Gerardi* Willd. Frecuente en los huertos de naranjos. I.

313. *Medicago littoralis* Rhond. var. *breviseta* DC. Comunísima en los campos de naranjos. II.

Medicago littoralis Rhond. var. *inermis* Mor. Campos arenosos próximos al mar.

314. *Medicago coronata* Desr. Alrededores del convento d'Aguies Vives; rara. I.

315. *Medicago turbinata* Willd. En los campos de naranjos; escasa. I.

316. *Medicago maculata* Willd. = *M. arabica* All. Con la anterior, más abundante. I-IV.

317. *Medicago hispida* Gort. var. *apiculata* Urb. Muy común por los cultivos. II-III.

Medicago hispida Goert. var. *denticulata* G. G. Frecuentísima con la anterior.

318. *Medicago lappacea*. Desr. Con las anteriores. II-III.

319. *Medicago minima* Lamk. Frecuente en toda la zona. VI.

Addenda: *Medicago lupulina* L. En los huertos de naranjos; escasa. VI.

320. *Lotus uliginosus* Schk. Alrededores de «les fontanelles» y fuente de Santa Marta. IV-III-I.

321. *Lotus edulis* L. En las zonas de secano. I.

322. *Locus creticus* L. Arenales marítimos. I.

323. *Lotus ornithopodioides* L. En las partes altas de la sierra in dumetis. I.

324. *Melilotus parviflora* Desf. En el medio arvense. VI.

325. *Melilotus sulcata* Desf. Con el anterior. II.

326. *Melilotus elegans* Salz. Al pie de las peñas en las partes altas de la sierra. II.

327. *Melilotus arvense* Wallr. = *M. officinalis* Lam. En los arrozales; escaso. I-III.

328. *Trigonella monspeliaca*. L. Cultivos de secano. I-III.

329. *Trigonella polycerata* L. Con la anterior. VIII.

330. *Dorycnium suffructicosum* Vill. Frecuente en los matorrales de la sierra. I.

331. *Bonjeania hirsuta* Rchb. En los matorrales y sotobosque de la *Pinus Halepensis*; en valenciano «Coronella». I.

332. *Bonjeania recta* Rchb. Muy rara; acequia del molino de Monsalvá en Corbera; en la ribera alta del Júcar, donde es más abundante, se la conoce con el nombre de «salamerosa» y se le atribuyen virtudes medicinales. I.

333. *Psoralea bituminosa* L. Común por los ribazos de toda la zona. I.

334. *Vicia lutea* L. var. *hirta* B Frecuente en los matorrales y cultivos de la montaña. II.

335. *Vicia hybrida* L. Con la anterior. II.

336. *Vicia tenuifolia* Roth. En los matorrales de las partes altas de la sierra. I-IV.

337. *Vicia sativa* L. En la zona de cultivos; espontánea.

338. *Vicia angustifolia* All. Con la anterior. I.

339. *Vicia amphicarpa* Dorth. En los matorrales de la sierra. I.

340. *Vicia hirsuta* Koch. En el mismo habitat de la anterior. I-III-IV.

341. *Vicia elegantissima* Schort. Sitios herbosos del castillo de Corbera. V.

342. *Vicia parviflora* Cav. Esta rara especie cavanillesiana sólo la he herborizado en mis excursiones por la región, en el castillo de Corbera y en las proximidades de las aguas potables de ese pueblo. Florece a primeros de abril. V.

343. *Vicia pseudocracca* Bert. En los sembrados y cultivos de la montaña. IV-I.

344. *Vicia atropurpurea* Desf. Escasa en los cultivos de secano. I.

345. *Lathyrus Aphaca* L. En los sembrados. II.

346. *Lathyrus Cicera* L. Frecuente en las zonas de secano. II.

347. *Lathyrus setifolius* L. Laderas umbrosas de la sierra. I.

348. *Lathyrus sphaericus* Retz. Frecuente en los cultivos de secano; elemento póntico mediterráneo. II.

349. *Lathyrus elegans* Porta et Rigo. Este bello endemismo valenciano se observa abundante en esta sierra, especialmente subiendo hacia Sansofí en los matorrales próximos a la fuente; es también frecuente en las sierras Benicadell, Mariola y Aitana, particularmente en la primera, menos castigada por el ganado. VIII.

350. *Lathyrus saxatilis* Boiss. En laderas secas y pedregrosas; abundante. I.

351. *Lathyrus annuus* L. En los cultivos de la huerta; raro. II.

352. *Lathyrus latifolius* L. Se observan dos formas de esta especie; la *genuina*, menos abundante, la he herborizado en el barranco de la Murta, y la form. *angustifolia*, de grandes flores en largos racimos llamativos, es más frecuente por los ribazos de los campos de naranjos y matorrales. I.

353. *Astragalus epiglottis* L. Laderas secas de las vertientes meridionales de la sierra; raro. I.

354. *Astragalus Stella* Gouan. Frecuente en los cultivos de secano. I.

355. *Astragalus sesameus* L. Cavanilles lo menciona en Valldigna; yo no lo he herborizado. I.

356. *Astragalus hamosus* L. Cultivos de secano. I.

357. *Astragalus monspessulanus* L. Matorrales de la sierra y fisuras de roca. I.

358. *Astragalus incanus* L. En las laderas terrosas de algunos barrancos, como en el de les Fontanelles, Clavell, etc., etc. I.

359. *Colutea arborescens* L. Componente de los matorrales en los sitios umbrosos de la montaña. I.

360. *Physanthyllis tetraphylla* Boiss. En los secanos de toda la zona. I.

Orden: Mirtales

Familia TIMELEACÉAS

361. *Daphne Gnidium* L., en val. «matapoll». Escasa; algunos ejemplares refugiados en los altos riscos de la sierra; ha sido muy explotada en otros tiempos para envenenar («matapollar») las aguas en la pesca. ¿Obedece a esto su escasez en esta sierra? II.

362. *Thymelaea Tartonraira* All. var. *Thomasi* (Dub.) Pau. Abundante por las laderas y sitios térmicos en sus dos formas *angustifolia* y *latifolia*; es característica de este núcleo de sierras próximo al mar (Corbera, Monduber, Agulles). I.

363. *Thymelaea hirsuta* Endl., en val. «bufalaga». Planta del litoral; en su dispersión hacia poniente no llega más allá de Játiva. I.

364. *Thymelaea nitida* Endl. = *Passerina nitida* Desf. Rara en el Portichol hacia las laderas del Toro. Es muy escasa esta planta en el Reino valenciano. I.

Familia ELEAGNACEAS

365. *Eleagnus angustifolia* L. Cultivada al lado de carreteras y asilvestrada en algunas partes. I.

Familia LITRACEAS

366. *Lythrum Salicaria* L., en val. «trecadalla». Al borde de las acequias. VI.

367. *Lythrum Graefferi* Ten. Frecuente con la anterior en acequias y sitios encharcados. VII.

368. *Ammania coccinea* Rottboell. En los campos de arroz de

la ribera baja del Júcar. Especie introducida con el cultivo de esta gramínea, que adquiere un extraordinario desarrollo, después de la siega, durante la «rebrota», constituyendo un importante pasto de otoño para el ganado. X.

369. *Ammania verticillata* Rottboell. Con la anterior, menos abundante. Es la primera cita que se da en España de estas plantas. X.

Familia HALORRAGIDACEAS

370. *Myriophyllum verticillatum* L. Frecuente en las aguas estancadas de la zona arrozal. I-III-IV.

Familia MIRTACEAS

371. *Myrtus communis* L. Abundante en el valle de la Murta, alrededor de la fuente, donde forma un matorral monotípico que, sin duda, ha dado nombre a esta sierra. Fuera de allí es raro encontrar algún ejemplar en sitios húmedos. Es planta muy usada en los pueblos valencianos para adornar las calles en las fiestas. I.

372. *Eucaliptus globulus* Labill. Cultivado. X.

373. *Eucaliptus amygdalina* Labill. Cultivado. X.

Familia PUNICACEAS

374. *Punica Granatum* L. var. *sylvestris*, en val. «magraner bort». En el fondo de los barrancos. I.

Familia ENOTERACEAS

375. *Epilobium hirsutum* L. Borde de acequias; común. I-III-IV.

376. *Epilobium parviflorum* Schreb. Con el anterior, más escaso. I-III-IV.

Epilobium parviflorum Schreb. var. *menthoideum* Haussts. Es bastante frecuente por las acequias; se distingue al punto del *ge-*

nuino por su mayor talla, casi como la del *hirsutum*, y ramoso en la parte superior. I-III-IV.

Orden: COLUMIFERALES

Familia MALVACEAS

371. *Malva sylvestris* L. Escasa en el medio arvense. VI.

378. *Malva vulgaris* (Trag.) Fries. = *Malva rotundifolia* Cav. non Linneo. Escasa con la anterior. VI.

379. *Malva parviflora* L. Abundante por sembrados y huertos de naranjos; es muy polimorfa. VI.

380. *Malva althaeoides* Cav. En cultivos de secano y montaña. I.

381. *Lavatera Olbia* L. var. *hispida* (Desf.) Grenier et Godr. Al pie de los riscos de Sansofí, formando un gran rodal que en junio, cuando florece, da una belleza extraordinaria a aquel paraje. I.

Sansofí, localidad tantas veces mencionada en este trabajo, es lo mejor que tiene la sierra de Corbera en el aspecto botánico; enclavada en la parte alta al pie de un amplio hemiciclo de crestas que arrancando de la Cabreta llegan hasta les Orelles d'Ase, destacándose entre ellas el Cavall Vernat, la Creueta del Cardenal, el Tallat Blanc, la Regalá, les Orelles d'Ase, con cingleras cortadas a pico hacia el nordeste, que protegen este barranco de los vendavales secos de Poniente, por lo que siempre conserva un buen grado de humedad, que da lugar a que se desarrolle una exuberante e intrincada vegetación; ya lo dice la canción de los viejos leñadores de Llauri:

Entre Cabreta, Regalá
y el portell de Orelles d'Ase
ya molta lleña graná
¡que es ben mala de traure!

Y, en efecto, por encima de la fuente existe un impenetrable matorral cerrado, que para salvarlo y llegar a los acantilados, hay que hacer un gran rodeo. Son plantas bravías del maquis mediterráneo, pero salpicadas de curiosas especies, endemismos regiona-

les unas y otras procedentes de tierras boreales que viven como reliquias acantonadas en la humedad microclimática que les proporciona la topografía especial de ese enclave; he aquí *Rosa sempervirens, Rosa canina, Rosa sepium, Crataegus monogyna, Pteris aquilina, Rubus* sp. *Verbascum Chaixii, Clematis Flammula, Agrimonia Eupatoria, Lonicera implexa, Calycotome spinosa, Cytisus patens, Peucedanum stenocarpum, Rubia peregrina, Phalaris arundinacea, Arrenatherum elatius* var. *bulbosus, Lathyrus elegans, Tamus communis, Latyrus latifolius, Iris xyphium, Iris spuria, Pistacia Lentiscus, Vicia tenuifolia, Pyrethrum corymbosum, Inula Conyza*, y en sitios más despejados, al pie de los peñascos *Thymus Piperella* en su óptimo, *Betónica Monieri, Lavatera Olbia, Dictamnus hispanicus, Odontites kaliformis, Odontites viscosa, Ranunculus bulbosus, Euphorbia nicaeënsis, Euphorbia mariolensis, Conopodium ramosum, Pulicaria odora, Phleum Boheravii*. Cerca de este enclave, existe un extenso derrumbadero de grandes bloques de piedra, llamado «les Pedrusques», con muy escasa vegetación, pero que vale la pena mencionar, pues todas las plantas que existen allí son interesantes y características: *Linaria depauperata, Rumex scutatus, Fritillaria hispanica, Vaillantia hispida, Festuca capillifolia, Sedum purpurascens, Arisarum simorrhynum, Campanula dichotoma, Galium verticillatum, Seseli montanum, Heterotaenia thalictrifolia.*

382. *Lavatera cretica* L. Muy común por los campos; se presenta bajo dos formas, *acutiloba* y *obtusiloba*. II.

383. *Lavatera maritima* Gou. Por todos los peñascos de la sierra. I.

384. *Althaea officinalis* L. Muy escasa en las acequias. I-III.

385. *Althaea rosea* Cav. Cultivada y medio asilvestrada por los huertos. I.

386. *Gossypium herbaceum* L. Muy cultivado en la actualidad en los campos arenosos próximos al mar. IX.

Orden: Gruinales

Familia LINACEAS

387. *Linum narbonnense* L. Muy frecuente en los matorrales. I.

388. *Linum suffruticosum* L. Frecuente en los matorrales de la parte alta. VII.

389. *Linum strictum* L. Cultivos de secano y montaña. II.

390. *Linum gallicum* L. Campos arenosos de la Murta, Casella, etc., etc. II.

Familia OXALIDACEAS

391. *Oxalis corniculata* L. Vulgar en el medio arvense. II-III.

392. *Oxalis cernua* Thunb., en val. «Agrets». Procede del Cabo Buena Esperanza y está muy extendida por los huertos de naranjos. VI.

Familia GERANIACEAS

393. *Geranium Robertianum* L. En sitios herbosos de la montaña. I-III-II-IV.

Geranium Robertianum L. var. *purpureum*. Al pie de las peñas y en las umbrías de las torcas.

394. *Geranium lucidum* L. En las umbrías de los acantilados de Sansofí, rara. I.

395. *Geranium molle* L. Muy común por caminos y cultivos de la huerta. I-II-III.

396. *Geranium rotundifolium* L. Con el anterior. I-III.

397. *Geranium dissectum* L. En las huertas, escaso. IV-III-II.

398. *Erodium malacoides* W. General por la zona baja de los cultivos. I.

399. *Erodium Chium* W. Con el anterior, pero más frecuente en las partes altas. I.

400. *Erodium laciniatum* (Cav.) Wild., *Geranium laciniatum* Cav. Arenales del Brosquil. I-V.

401. *Erodium moschatum* L'Herit. Frecuente al borde de caminos. III-I.

402. *Erodium cicutarium* (L.) Herit. Cultivos de secano, con la var. *praecox* (Cav.) DC. VI.

Familia TROPEOLACEAS

403. *Tropaeolum majus* L. Cultivada; en valenciano «Capuchina». X.

Familia ZIGOFILACEAS

404. *Tribulus terrestris* L., en valenciano «Pasacamins» y «Obriuills». Frecuente en el medio arvense. I.

Orden: Terebintales

Familia RUTACEAS

405. *Ruta angustifolia* P. Frecuentísima en los ribazos de secanos y montaña en val. «ruda». I.

406. *Ruta bracteosa* DC. Cultivada y subespontánea. I.

407. *Haplophyllum hispanicum* Spach. Escasa en lugares térmicos de la sierra; en el «collado de les Fontanelles», al pie del Single roig, etc.; se la conoce vulgarmente con el nombre de «Absenta». VII.

408. *Dictamnus hispánicus* Webb., en val. «timo real» y «alfábega de pastor». Difundida por toda la sierra, especialmente en los matorrales de la vertiente norte, en lo alto de la «malla verda» al pie del Cavall Vernat; es planta que por su esencia de fuerte acción revulsiva e intenso olor anisado debiera hacerse su estudio farmacológico, así como de la especie anterior; está muy perseguida. VII.

Debo mencionar aquí en las *Rutaceas*, el naranjo *Citrus Aurantium* Risso (*sensu latu*), árbol que tanto carácter da al paisaje de la región y por ser de una importancia económica extraordinaria. Fué iniciado su cultivo a mediados del siglo XVIII, según Cavanilles, por el sacerdote de Carcagente don Vicente Monzó. En la actualidad ocupa amplias zonas alrededor de este núcleo de sierras del litoral, siendo la de Corbera una de las más importantes por su extensión y por la calidad del fruto, pues en ella se dan las exquisitas naranjas de sangre del *Clavell y les Coves* de Corbera,

así como las renombradas comuna, cadenera, verna y navel, de Alcira y Tabernes de Valldigna, pueblos que pertenecen al circuito de esta sierra. También se cultivan, aunque en menor escala, la mandarina (*Citrus deliciosa* Ten.), el limonero (*C. Limonum* Risso) y otras especies, variedades y razas de citros.

Familia POLIGALACEAS

409. *Polygala rupestris* Pourr. Ribazos y acantilados. I.

Familia ANACARDIACEAS

410. *Pistacia Lentiscus* L. Una de las componentes principales del matorral mediterráneo; en val. «matera». I.

411. *Pistacia Terebinthus* L. Planta aquí exclusivamente de las cingleras; en val. «cornicabra». I.

Orden: RAMNALES

Familia RAMNACEAS

412. *Rhamnus Alaternus* L. En las grietas y al pie de las peñas; es planta noble del *Quercion ilicis*; por ser indiferente edáfico se presenta también en forma arborescente en los encinares y alcornocales silíceos de la Bética y de Extremadura; no obstante, al Norte de España dentro de la climax del *Quercion roboris* en intercalaciones calizas se presenta esta especie con *Quercus Ilex*, comportándose allí en el límite térmico, como calcícola (Rivas Goday y Madueño). I.

413. *Rhamnus lycioides* L. Frecuente en toda la sierra; es planta muy sufrida que resiste bien las acciones antropógenas, sin duda por ser espinosa; es típicamente xeroterma, pero en la Península se adentra en la zona continental de la meseta en el *Querción ilicis* de suelos no silíceos. Es un endemismo mediterráneo occidental. En mis excursiones por la región sólo he visto el *R. oleoides* var. *angustifolia* en los arenales de la Dehesa (Valencia).

Rhamnus lycioides L. var. *velutina* (Boiss.) Wk. for. *prostrata* Borja = *R. velutinus* ap. Voy. 129, tomo III. *R. lycioides* L. var. *pubescens* Rouy. («Excursions botániques en Espagne», 1879-1880). Esta interesante variedad, descubierta por Boissier en las fisuras de roca de la región baja de Sierra Nevada, en Lanjarón y Dilar, fué aumentada su área por Willkomm y Lange desde Sierra Almijara a Guadix y Almería. Nosotros, con la corrección a Rouy, hemos ampliado también el área hasta el Reino de Valencia. La variedad *pubescens* de Rouy, una vez estudiados detenidamente los ejemplares, no tiene fundamento, pues los cálices, como dicen Boissier y Willk., son velutino canescens y no glabros, como indica Rouy, influenciado tal vez por algún ejemplar hibridógeno o intermedio con el *lycioides* (los ejemplares de Játiva observados, en los que se basó sin duda Rouy para su variedad, son de cálices glabros), y como este carácter de la glabricie es la base de su pretendida nueva variedad, habrá que pasarla a la sinonimia; además, la denominación de Rouy es incorrecta, por estar usado el nombre por Poir. para un *Rhamnus* del Oriente mediterráneo, *Rhamnus pubescens* (Sipthorp) Poir. («Conspectus florae Grecae», tom. I, página 317).

He observado la gran diferencia de porte y de ciclo fenológico de ambas plantas. La variedad es eminentemente saxícola y se extiende aplicada sobre las peñas, florece casi un mes después del *lycioides*; debo llamar la atención de que Boissier, dice de la planta de Sierra Nevada «frutex ramosissum *erectus*», y la nuestra es siempre prostrata, de porte aplicado, como he dicho. Crece abundante en la parte baja y media de la sierra, dando carácter a los roquedos. I.

Orden: Umbeliferales

Familia ARALIACEAS

414. *Hedera Helix* L., en val. «Hedra». En los acantilados umbrosos de la sierra. I-III-IV.

Familia UMBELIFERAS

415. *Eryngium campestre* L. Común; en val. «cardo panical». I-III.

416. *Eryngium maritimum* L. En los arenales marítimos del Brosquil. II-IV.

417. *Echinophora spinosa* L. Arenales marítimos. I-IV.

418. *Crithmun maritimum* L. En las calzadas de los campos próximos al mar. II-IV.

419. *Oenanthe Lachenalii* Gmel. En la zona de arrozales, próxima al mar; escasa. III-I.

420. *Seseli montanum* L., En les «Pedrusques» y en el barranco de Cambrils en Llaurí, únicas localidades donde he visto esta planta, que representa una reliquia montana. III.

421. *Foeniculum vulgare* Gaert., en val. «fenoll». Muy común. I.

422. *Peucedanum stenocarpum* Boiss. et Reut. En los matorrales de la parte alta; florece y fructifica en otoño. VII.

423. *Peucedanum hispanicum* Willk. Acequias próximas al río Júcar; en val. «Chirivia borda». VII.

424. *Ferula communis* L. Frecuente en las cornisas y acantilados elevados de la sierra; en val. «cañaferla». II.

425. *Conium maculatum* L. Planta esporádica en las riberas del río Júcar; rara; procede de zonas altas. I-III-IV.

426. *Smyrnium Olusatrum* L. En las umbrías de la Barraca, cerca del convento. I.

427. *Conopodium ramosum* Costa. Al pie de las peñas, en sitios umbrosos. I.

428. *Heterotaenia thalictrifolia* Boiss. En «les Pedrusques» y al pie de «les Orelles d'Ase», con la especie anterior. I.

429. *Ammi visnaga* Lam. Márgenes de los campos de arroz.

430. *Ammi majus* L. Más frecuente que la anterior, en el mismo habitat. I.

431. *Apium graveolens* L. En el río Júcar y por toda la zona arrozal hasta el mar. I.

432. *Apium nodiflorum* Rchb. En las acequias. I.

433. *Ptychotis heterophylla* Koch. Muy frecuente en las partes altas de la sierra; florece en otoño. I-III.

434. *Sium angustifolium* L. En las acequias de las huertas de Corbera. I-III-IV.

435. *Petroselinum sativum* Hoffm. Cultivado. X.

436. *Bupleurum rigidum* L. Frecuente por todas la sierra, *in dumetis*. I.

437. *Bupleurum fruticescens* L. Con el anterior, más frecuente; en val. «fenoll de rabosa». I.

438. *Daucus Carotta* L. En la zona de secanos. I-III-IV.

439. *Daucus crinitus* Desf. Escasa; alrededores de la fuente de Sansofí. II-VII.

440. *Orlaya marítima* Koch. Arenales marítimos. I.

441. *Turgenia latifolia* Hoffm. Rara en los sembrados; planta de los trigales de la meseta; esporádica aquí. I.

442. *Torilis nodosa* Goert. Frecuente *in arvis*. I.

443. *Torilis Cardonica* Font Quer. Bordes de caminos en la zona de huertas y naranjos, abundante. VII.

444. *Thapsia villosa* L. Rara en toda la zona, en contraste con su abundancia en los valles de Albaida y Montesa, donde la conocen con el nombre de «matamoros»; también es abundante en la Dehesa de la Albufera. I.

445. *Elaeoselinum tenuifolium* (Lag.) Lge. = *Thapsia tenuifolia* Lag. = *Elaeoselinum Lagascae* Boiss. Crece a rodales esta planta, especialmente en los sitios más térmicos de la sierra, al pie del Tallat roig, vertientes soleadas de la Murta y de la Casella. Según Pau, forma aquí el límite septentrional de su área. VII.

446. *Elaeoselinum hispanicum* (Lge.) Pau = *Elaeoselinum meoides* Koch. var. *hispanicum* Lag. Es frecuente en las fisuras de roca en las partes altas de la sierra. I.

447. *Guillonea scabra* Coss. = *Laserpitium scabrum* Cav. Es planta del sotobosque de los pinares de Alepo; se encuentra diseminada pero muy espaciada en «els Collaets de Llauri», asociada a otra planta típica de allí, la *Aster Willkommii*, donde pueden recolectarse en otoño. VIII.

Subclase: *SIMPETALAS*

Orden: Plumbaginales

Familia PLUMBAGINACEAS

448. *Armeria alliacea* (Cav.) Pau. A rodales por la parte alta de la sierra; es especie submontana. VII.

449. *Statice echioides* L. Frecuente por las vertientes orientales de la sierra, en campos de secano. I.

450. *Statice Limonium* L. Campos cultivados cerca del mar, escasa. I-III.

451. *Statice duriuscula* Gird. var. *procera* Willk. Cerritos próximos al mar en Favareta y Cullera. I.

Familia PRIMULACEAS

452. *Lysimachia Ephemerum* L. En el río Júcar. III.

453. *Lysimachia vulgaris* L. Con la anterior más escasa. III.

454. *Coris monspeliensis* L., en val. «sinfit». Común por toda la sierra y también en las arenas marítimas, donde es de tonos más vivos. I.

455. *Samulus Valerandi* L. Común en las fuentes y acequias. VI.

456. *Asterolinum stellatum* Lk. En las laderas secas de la sierra. I.

457. *Anagallis arvensis* L. Vulgar en los cultivos, en sus dos formas *coerulea* y *phoenicea*. VI.

Orden: Bicornes

Familia ERICACEAS

458. *Erica multiflora* L., en val. «sepell». Sobre suelos calizos, muy común en las formaciones de matorral. I.

459. *Erica scoparia* L., en val. «sepell mascle». Existe exclusivamente en el enclave silícico de la Casella, en asociación típica con otras especies silicícolas. II.

460. *Erica arborea* L., en val. «bruch». Abundante en las arenas de la Casella; a veces se adentra en el *fraxinetun* sobre suelo humífero descarbonatado; por ejemplo, en lo alto del barranco de la Murta, al lado del «Pas dels pobres». II-III.

461. *Erica stricta* Don. En las fisuras de las calizas por toda la sierra. I.

462. *Arbutus Unedo* L., en val. «alborser». Abundante en la Murta, en los alrededores de la fuente, subiendo hasta los acan-

tilados de la umbría, donde convive con los fresnos; los ejemplares de esta localidad son de talla arbórea. II.

Orden: Tubifloras

Familia CONVOLVULACEAS

463. *Convolvulus arvensis* L., en val. «corrioles». En los cultivos de la huerta. VI.

464. *Convolvulus althaeoides* L. Frecuente en los ribazos de secano. II.

465. *Convolvulus lanuginosus* Desf. var. *argenteus* Choisy = *Convolvulus capitatus* Cav. En laderas despejadas de la sierra. I.

466. *Calystegia Sepium* R. Br. Frecuente en los ribazos de las acequias. VII.

467. *Calystegia Soldanella* R. Br. Arenales marítimos. VI.

468. *Ipomaea sagittata* Desf. Cavanilles hace una bella descripción de su habitat en sus Icon. núm. 116, tabla 107, «in humidis et arenosis prope mare piscatorum tuguria vulgo «barracas» ornans; vidi primo justa lacum Albufera. Flore inter *Polygonum maritimum*, *Passerina glabra*, *Crucianella maritima*, *Lotus creticus*, *Agrostis pungens*., etc., etc.» Aquí, en nuestra zona, se adentra por las acequias de la partida hasta los pueblos de la ribera alta del Júcar. VI.

469. *Cuscuta Epithymum* Murr. Sobre tomillos, saturejas, etcétera. Existe otra *cuscuta* en la montaña, de flores blancas en glomérulos compactos que no he hecho su determinación.

Familia BORRAGINACEAS

470. *Cynoglossum pictum* Ait., en val. «vesneula». Común por los márgenes de los campos. II.

471. *Cynoglossum Cheirifolium* L. Es frecuente por las laderas secas y bordes de caminos de las zonas de secanos. I.

472. *Heliotropum europaeum* L. Común en los cultivos. I.

473. *Heliotropum curassavicum* L. En los arenales marítimos. IX.

474. *Anchusa Italica* Retz. Planta rara aquí, es más frecuente en las zonas de secanos de la parte alta de la provincia. II.

475. *Borrago officinalis* L. Escasa en los alrededores de la Murta. I.

476. *Echium vulgare* L. Escasa en los secanos. I-III-IV.

477. *Echium creticum* L. Es la viborera más general en esta zona. I.

478. *Echium plantagineum* L. Rara, al lado de carreteras. II.

479. *Echium Italicum* L. En las laderas del Portichol hacia Valldigna, rara. I-III.

480. *Echium maritimum* W. En los arenales próximos al mar, desde el Brosquil hasta la Dehesa de la Albufera. I-IV.

481. *Lithospermun fruticosum* L., en val. «herbeta de la sanc». En la montaña, en las formaciones de matorral. VII.

482. *Lithospermun arvense* L. Frecuente sobre suelos arenosos en los campos de naranjos. I-III-IV.

483 *Lithospermum apulum* Vahl. Sobre arenas y arcillas rojas en la Casella, Murta, cerro de San Miguel de Corbera, etc. I.

484. *Alkanna tinctoria* Tausch. Planta netamente psamófila; se la ve sobre suelos muy arenosos en las proximidades del cerro de San Miguel de Corbera; más frecuente en los arenales marítimos del Brosquil. I.

485. *Nonnea alba* DC. Sobre suelos arenosos de la Murta, Casella, etc.; rara. I.

Familia SOLANACEAS

486. *Solanum nigrum* L., en val. «morella en grá». Frecuente como ruderal. VI.

487. *Solanum sodomacum* L. En las proximidades al mar, entre el Brosquil y Tabernes. Planta indicadora hiperxeroterma, cuya presencia se debe al factor edáfico ruderal. I.

488. *Physalis peruviana* L. Rara en los huertos de naranjos de la Casella. IX.

489. *Withania somnifera* Dun. Frecuente en sitios abrigados próximos a las poblaciones, Corbera, Llaurí, Tabernes; es compañera de la *Opuntia vulgaris*, donde vive protegida por ésta. VI.

490. *Datura Stramonium* L. Muy rara; barranco de les Fontanelles de Corbera. VI.

491. *Datura Metel* L. Brosquil y barranco de la Casella, frecuente. VI.

492. *Nicotiana glauca* L. Paredes del convento d'Aguies Vives, planta indicadora hiperxeroterma oriunda de la América del Sur. IX.

493. *Hyoscyamus albus* L. Paredes de huertos, castillo de Corbera, convento de la Murta, etc., etc. No existe el *H. niger*, por ser de clima típico montano. I.

Familia ESCROFULARIACEAS

494. *Verbascum phlomoides* L. Muy característica de las laderas de los barrancos con la *Phlomis crinita* y *Ph. purpurea*. I-III.

495. *Verbascum Blattaria* L. Planta montana y submontana que necesita cierta humedad de suelos; se la ve con frecuencia en las acequias, y su presencia hay que suponerla postclimática. III-IV.

496. *Verbascum sinuatum* L. Vulgar por caminos y carreteras. II.

497. *Verbascum Chaixii* Vill. En el matorral cerrado que hay detrás de la fuente de Sansofí en Llaurí, asociada a otra especie de carácter boreal, la *Phalaris arundinacea*; creo que esta cita mía es la primera dada en Valencia de esta especie. I-III.

498. *Verbascum Haenseleri* B. = *Verbascum rotundifolium* Ten. En los sitios secos y térmicos de la zona. Castillo de Corbera, barranco del Infern de Favareta, etc. VII.

499. *Celsia valentina* Font Quer. Este precioso endemismo de la sierra, fué descubierto por el doctor Font Quer en el barranco de la Falsia de la Barraca d'Aguies Vives el año 1923. Existe por toda la sierra en ejemplares aislados, salpicando matorrales o, más frecuente, formando pequeñas grex en los ribazos de cultivos de secano, especialmente entre los algarrobos, que dan carácter a su habitat especial. Como buena localidad de esta planta cito la vertiente derecha del barranco de la Murtera de Corbera. VIII.

500. *Veronica didyma* Ten. Vulgar en el medio arvense. I-III-IV.

501. *Veronica persica* Poir. Vulgar en el medio arvense. I-III.

502. *Veronica hederaefolia* L. Con las anteriores. I-III-IV.

503. *Veronica Beccabunga* L. En las tierras encharcadas de los arrozales ; rara. VII.

504. *Veronica Anagallis* L. Frecuente en las acequias de la huerta. VI.

505. *Scrophularia aquatica* L. var. *auriculata* Lois. Vulgar en acequias. I-VI.

Scrophularia valentina Rouy. Esta planta, que varias veces he buscado en Játiva, localidad dada por su autor, nunca la pude encontrar, lo que me hizo sospechar, con Pau, fuese la misma *S. aquatica* que cuando se aparta del agua, su tallo se hace rollizo y sus ramas floridas se extienden en largas panículas desnudas ; estos detalles los pude observar en Corbera, con ejemplares que viven agarrados a las paredes de las calzadas próximas a las acequias. Posteriormente he visto en el Jardín Botánico de Madrid un pliego de Pau, recogido en Játiva idéntico a los que yo poseo de Corbera, que, consultados con la descripción original de Rouy («Excursions botaniques en Espagne», 1879-1880), coinciden plenamente en su diagnosis.

506. *Scrophularia canina* L. No vive en la zona comprendida en este trabajo ; los ejemplares herborizados lo fueron al lado de la carretera de Alcira y la considero planta adventicia. I.

507. *Scrophularia ramosissima* Lois. En los arenales marítimos del Brosquil, Cullera y la Albufera, escasa. I.

508. *Scrophularia sciaphilla* Willk. = *Scrophularia Grenieri* Reuter. Planta general y característica en las umbrías de las peñas de esta sierra. VII.

509. *Linaria cymbalaria* (L.) Mill. Espontánea en los tiestos y macetas de los pueblos. I-III-IV.

510. *Linaria spuria* (L.) Mill. Frecuente en los sitios húmedos de la huerta. II-III.

511. *Linaria Elatine* (L.) Desf. Alrededores de la fuente de Sansofí. I-III.

512. *Linaria lanigera* Desf. Campos de secano de toda la zona. VII.

513. *Linaria depauperata* Leresche. Debo dar su localidad por ser escasa ; en les «Pedrusques», al pie de las Orelles d'Ase y en

las laderas del cerro de las aguas potables que miran al pueblo de Corbera, *in saxosis*. VII.

514. *Linaria arvensis* (L.) Desf. Campos de naranjos. I-III.

515. *Linaria micrantha* (Cav.) Spre. Común con la anterior. VII.

516. *Linaria simplex* DC. Con las anteriores. I.

517. *Linaria oligantha* Lge. Huertos de naranjos; Alcira es una de sus localidades clásicas. VIII.

518. *Antirrhinum Orontium* L. Vulgar por sembrados y huertos de naranjos. I-III-IV.

519. *Antirrhinum Barrelieri* Bor. Calzadas y peñascos de la parte baja, frecuente. VII.

520. *Anthirrinum valentinum* Font Quer. Endemismo del Mondúber y de esta sierra, descubierto por el doctor Font Quer; es un bello *antirrhino* fisurícola de los altos acantilados. Florece en abril; frecuente. VIII.

521. *Chaenorrhinum crassifolium* Lge. = *Orontium saxatile thymifolium flore rubello* Barr. Icon. 1.313 = *Antirrhinum crassifolium*, Cav. Icon. 2, tab. 114. Cavanilles lo menciona de sus localidades clásicas, Segunti, Saetabis, Sucronis, Valldigna, Euguerae, etcétera, en las que es planta muy característica de los peñascos, paredes de castillos, conventos, etc. VII.

522. *Chaenorrhinum minus* Lge. En los arenales de la Casella, frecuente. I-III.

523. *Anarrhinum bellidifolium* (L.) Desf. Es planta acidófila que en esta sierra siempre la he visto sobre tierra vegetal de los matorrales, y en los enclaves silícicos. I-III.

524. *Digitalis obscura* L. En los matorrales de la parte alta; a veces se ven ejemplares con flores blancas; en valenciano «Clavellinera borda». VII.

525. *Trixago apula* Stev. Arenales marítimos en el Brosquil; rara. II.

526. *Odontites viscosa* Rchd. En las partes altas de la sierra. I.

527. *Odontites kaliformis* Pour. Es más general que la otra; abundante en el valle de la Murta, en la vertiente norte, llegando hasta los fresnos. Florece en otoño. VII.

FAMILIA OROBANCACEAS

528. *Orobanche alba* Stev. Sobre tomillos. I.

529. *Orobanche sanguinea* Presl. Sobre *lotus creticus*, en los arenales marítimos. I-II.

530. *Orobanche speciosa* DC. Sobre leguminosas cultivadas; en val. «frares». I.

531. *Phelipaea Mutcli* Schultz. Sobre zanahorias. I.

532. *Ceratocalyx macrolepis* Coss. Sobre romeros, muy común. I.

Familia ACANTACEAS

533. *Acanthus mollis* L., en val. «carnera». Sitios húmedos de la huerta. I.

Familia VERBENACEAS

534. *Verbena officinalis* L. Vulgar en los sitios húmedos. VI.

535. *Aloysia citriodora* Ort. Cultivada; en val. «Herba Lluisa». IX.

536. *Lippia nodiflora* Rich. Sitios húmedos de la huerta. II.

537. *Lantana crocea* Jacq. Cultivada y asilvestrada en los ribazos de los huertos. IX.

Familia LABIADAS

538. *Lavandula multifida* L. En los secanos de la Barraca, cerca del Portichol. Estaba citada ya por Cavanilles para Valldigna, siendo la localidad más septentrional de la Península Ibérica; prefiere los suelos más hechos y descarbonatados. I.

539. *Lavandula Stoechas* L. Especie silicícola, por lo que es abundante en el enclave de arenas de la Casella y sobre rodales de tierra arcillosa en algunos cerritos; en val. «cabesuda». II.

540. *Mentha aquatica* L. Rara en las acequias del Pla de Monsalvá de Corbera. VI.

541. *Mentha viridis* L. ¿Forma o híbrido? En la partida arrozal. Es posible que proceda de cultivos. I-III.

542. *Mentha rotundifolia* L. Común en el medio arvense. III-IV.

543. *Mentha sativa* L., en val. «herbasana». Cultivada y espontánea por los huertos. II-III.

Add. *Mentha sylvestris* L. Muy rara en el río Júcar ; no es planta de esta zona.

544. *Lycopus europaeus* L. Común en las acequias. I-III-IV.

545. *Origanum vulgare* L. var. *virens* Rchb. En los matorrales de la parte alta. II.

546. *Thymus aestivus* Reuter. Es el tomillo común de estas sierras levantinas. VIII.

Thymus aestivus Reuter var. *anandrus* Millii. Convive con el anterior, del que se distingue por sus flores más pequeñas, aparte de carecer de estambres ; es tan frecuente como aquél.

Thymus aestivus Reut. Forma *micromerioides* Rouy = *Thymus micromerioides* Rouy. Pau posee en su herbario un pliego herborizado en la Murta de este tomillo, que yo no he reparado en mis excursiones por esta localidad, tal vez por parecerme, a primera impresión, una forma umbrófila del *aestivus*. VIII.

547. *Thymus Piperella* L. Es el *Marun hispanicum nigrum flore purpureo Piperella hispania* de Barrelier, Icon. 694 ; en valenciano «Pebrella». Esta planta es menos abundante cada vez, según confesión de los mismos que se dedican a su aprovechamiento, por la mala costumbre que tienen de arrancarla de cuajo. Debiera protegerse este endemismo por las autoridades locales, dictando las medidas oportunas para que la planta sea segada y no arrancada de raíz y para que sean respetadas las plantitas jóvenes ; de lo contrario, esta especie tan genuinamente valenciana será exterminada con el tiempo. Es abundante aún, en los sitios alejados de los pueblos. VIII.

548. *Satureja obovata* Lag., en val. «sorcholiva». Frecuente por toda la sierra, en las partes bajas especialmente. VII.

549. *Micromeria graeca* Bth. Rara en el Portichol, en los taludes de la vía férrea. I.

550. *Calamintha Nepetoides* Jord., en val. «menta». Sitios umbrosos de la montaña ; florece en otoño. I.

551. *Melissa officinalis* L. Los ejemplares herborizados en la región, donde es muy escasa, no huelen á limón y ès más vellosa ; en el cauce del barranco de la Murta. I-III.

552. *Rosmarinus officinalis* L. Elemento principal en la formación de matorral. I.

553. *Salvia Sclarea* L. Es curioso que esta planta la haya observado siempre sobre vertederos de carbón en las proximidades á los motores de riego, lo que me hace sospechar de sus apetencias antracofílicas, o tal vez prefiera ese habitat por ser simplemente ruderal; la he visto escasa en los huertos de Beltrán y de Rubio, en Corbera de Alcira. I.

554. *Salvia valentina* Vahl. = *Horminum hispanicum folis herbae venta fore coeruleo* Bar. Ic-1.317. Esta es la localidad clásica de Barrelier «in regno valentino septem lencis ab urbe Valentia at austrum in loco mari vicino quem vulgo la Murtha vocant, locis aridis desertis ocurrit»; efectivamente, en el valle de la Murta aún hoy es abundante, bordeando caminos, la especie *genuina*; en los valles próximos y otras partes de la región se observan formas confusas, tal vez hibridógenas. VIII.

555. *Salvia Verbenaca* L. Vulgar en sus diferentes formas I-III-IV.

556. *Nepeta tuberosa* L. Rara en la comarca; en el castillo de Corbera hay magníficos ejemplares. I.

557. *Lamium amplexicaule* L. Vulgarísima en los cultivos. II-III-IV.

558. *Stachys heraclea* All. var. *valentina* Lag. Frecuente, *in dumetis*, en las zonas altas; esta variedad *valentina* es olorosa y se la usa en medicina popular. VIII.

559. *Stachys hirta* L. Común en los ribazos de la huerta. II.

560. *Betónica Monieri* Gouan., en val. «betónica». Frecuente en la umbría de los matorrales en la parte alta de la sierra, Sansofí, Murta, etc., etc. III-IV.

561. *Ballota nigra* L. Como ruderal en los alrededores de los pueblos; escasa. I.

562. *Ballota hispanica* Nek. Ruderal formando una asociación muy típica con *Opuntia vulgaris* y *Withania somnifera* en las proximidades de los pueblos. VII.

563. *Phlomis purpurea* L. En laderas de barrancos y declives soleados por toda la sierra. VII.

564. *Phlomis crinita* Cav., en val. «cresolera» (en Pinet y Ba-

rig), por haberse usado para mechas de candil; frecuente en esta zona; no he visto el híbrido de ambos. VII.

565. *Phlomis Lychnitis* L. Menos frecuente que las anteriores. I.

566. *Marrubium vulgare* L. Vulgar como especie ruderal. VI.

567. *Sideritis angustifolia* Lag, en val. «rabet de gat». Frecuente por las laderas secas de la sierra. Se observa con frecuencia la forma *densispicae*. VII.

568. *Sideritis incana* L. var. *edetana* Pau = *S. incana* Cav. Icones II, pág. 69, tab. 186 parl. Frecuente en los peñascos. VII.

569. X *Sideritis Viciosoi* Pau = (*S. angustifolia* X *S. incana* F. Q.) var. *Cavanillesiana* Borja. Escasa entre progenitores. VIII.

570. *Sideritis Romana* L. Frecuente en los secanos. VII.

571. *Brunella vulgaris* Moench. Rara en les «Fontanelles» de Corbera. III-IV.

572. *Teucrium Pseudochamaepitys* L. Vulgar por la montaña. I.

573. *Teucrium Chamaedrys* L. En las partes altas; escasa. I.

574. *Teucrium buxifolium* Schreb. Característica de los peñascos por toda la montaña. VIII.

575. *Teucrium carthaginense* Lag. var. *homotrichum* Font Quer. En sus dos formas, *angustifolia* y *latifolia*; frecuente por toda la sierra. La forma *angustifolia* en terrenos secos. VIII.

576. *Teucrium Polium* L. Rarísimo en la región valenciana; en el valle de la Casella, al lado del barranco. También lo he herborizado en el faro de Cullera. I.

577. *Teucrium capitatum* L. var. *valentinum* (Schreb.) Pau = *T. valentinum* Schreb. Común por toda la montaña. I.

578. *Ajuga Iva* Schreb., en val. «Iva». Escasa por los ribazos de los naranjos y secanos. I.

Ajuga Iva Schreb. var. *pseudo-Iva*. Bth. Más común que la otra en los ribazos de secano de toda la región; se usa en medicina popular como febrífuga.

579. *Ajuga Chamaepitys* Schreb. Escasa en los cultivos de secano. I-III.

Familia PLANTAGINACEAS

580. *Plantago Cynops.* L. Por la zona baja de la sierra; escasa. I-III.

581. *Plantago Psyllium* L. var. *dentifolia.* Frecuente por los campos de naranjos. I.

582. *Plantago Lagopus* L. Frecuente por los cultivos en los ribazos; en val. «poteta de llebre». II.

583. *Plantago Lusitánica* Willd. Ribazos de las huertas. II.

584. *Plantago lanceolata* L. En los sitios húmedos de la sierra. I-IV.

585. *Plantago albicans* L. Frecuente en los cultivos y ribazos de los secanos. I.

586. *Plantago Bellardii* All. En los sitios arenosos de la Murta, Casella, etc. I.

587. *Plantago crassifolia* Forsk. Arenales marítimos del Brosquil y Tabernes. I.

588. *Plantago coronopus* L. Frecuente sobre terrenos arènosos. II-III-IV.

Plantago coronopus L. var. *marítima.* En los arenales marítimos y campos próximos.

589. *Plantago major* L., en val. «plantatje». Común en los arrozales y sitios encharcados. I-III-IV.

Orden: CONTORTAS

Familia GENCIANACEAS

590. *Chlora perfoliata* L. Proximidades de las fuentes en Sansofí, Fontanelles, Santa Marta, etc., etc. I-III-IV.

591. *Erythraea spicata* Pers. Rara en los arenales del río Júcar. I.

592. *Erythraea pulchella* Horn. = *E. ramosissima* Pers. Fontanelles de Corbera. II-III-IV.

593. *Erythraea latifolia* Sm. = *E. tenuiflora* Hoffm.-Link. Barranco de Cambrils de Llaurí y arenales del río Júcar. I-IV.

594. *Erythraea Barrelieri* Duf.; *Centaurium minus purp. angustifolium* Barrelier, Icon. 423, en val. «centaura». Es muy común por toda la montaña. VII.

Familia APOCINACEAS

595. *Vinca media* Link Hoffman. Frecuente en los cañaverales. I.

596. *Nerium Oleander* L., en val. «balandre». Frecuente y característica del fondo de los barrancos de todas estas sierras del litoral. I-II.

Familia ASCLEPIADACEAS

597. *Cynanchum acutum* L., en val. «matacá». Enredada en los cañaverales y ribazos; frecuente. I.

598. *Vincetoxicum nigrum* Moench. En los matorrales de la parte baja de la sierra, escasa. I.

599. *Gomphocarpus fructicosus* R. Br. Barranco de la Casella y riberas del Júcar; rara. I.

600. *Asclepias curassavica* Willd. Procedente de cultivo, medio asilvestrada en los barrancos. X.

Orden: LIGUSTRALES

Familia OLEACEAS

609. *Olea europaea* L. var. Oleaster. Frecuente en la montaña. I-IV.

602. *Phillyrea angustifolia* L. Matorrales de la montaña; frecuente. I-IV.

603. *Ligustrum japonicum* Thunb. Cultivado para setos. X.

Familia FRAXINACEAS

604. *Fraxinus Ornus* L., en val. «fleix». Formando bosquetes en las laderas septentrionales de las partes altas de los barrancos; Murta, Barranc Negre, etc., y en ejemplares aislados por las vertientes umbrosas en general. I.

605. *Jasminum fruticans* L. Escaso, en los alrededores del convento d'Aguies Vives. I.

Orden: Rubiales

Familia RUBIACEAS

606. *Sherardia arvensis* L. Vulgar en los cultivos. I-III-IV.

607. *Asperula cynanchica* L. Frecuente por las laderas secas de la sierra. I.

608. *Crucianella angustifolia* L. Sitios secos de la zona. I.

609. *Crucianella marítima* L. Arenales del Brosquil y Valldigna. I-IV.

610. *Rubia peregrina* L. var. *latifolia*. Matorrales de las acequias y de la montaña. I.

611. *Galium fruticescens* Cav. En las fisuras de peñas, muy frecuente. VII.

612. *Galium verum* L. En los márgenes de los campos de arroz y de las acequias formando extensos rodales. I-III.

613. *Galium palustre* L. Acequias de la partida de los arrozales, frecuente. I-III.

614. *Galium setaceum* Lam. = *Galium capillare* Cav. En las laderas meridionales de la sierra próximas al Portichol. I.

615. *Galium parisiense* L. var. *vestitum* Gren. et Godr. En el valle de la Murta al pie de las calzadas. I-III.

616. *Galium Aparine* L. En la acequia «dels michans» de Corbera. VI.

617. *Galium tricorne* With. Raro en los cultivos de la huerta. VI.

618. *Galium saccharatum* All. Vulgar en los campos de la huerta. I.

619. *Galium murale* All. En el valle de la Murta, en las calzadas; escaso. I.

620. *Galium valentinum* Lge. Curioso endemismo; aunque raro suele verse en el sotobosque de las pinadas de Alepo por todas estas sierras del Sur de Valencia. Aquí, en Sierra Corbera, es frecuente en las pinadas «dels Collaets» de Llauri, Portichol, Murta, etc., etc. VIII.

621. *Galium verticilatum* Danth. Al pie de las altas cingleras, en el Portell de «Orelles d'Ase», Mola de Favareta, «Pedrusques», etcétera. I.

622. *Vaillantia muralis* L. Frecuente en las partes bajas de la sierra. I.

623. *Vaillantia hispida* L. Frecuente al pie de las peñas. II.

Familia CAPRIFOLIACEAS

624. *Sambucus Ebulus* L., en val. «Ebols». En los ribazos de las acequias. VI.

625. *Sambucus nigra* L., en val. «sauc». No lo he visto espontáneo en la región; los ejemplares que existen son cultivados. VI.

626. *Viburnum Tinus* L. Es planta característica de los matorrales altos de la sierra; compañera de los fresnos, los citisos, madroños, madreselvas, coluteas, etc., etc. I.

627. *Lonicera implexa* Ait. Frecuente con las especies anteriores. I.

Familia VALERIANACEAS

628. *Centranthus ruber* DC. Por los roquedales de la sierra. I-III.

629. *Centranthus Calcitrapa* DC. Es rara; siempre en el mismo habitat; en las bocas de entrada de las minas de «terreta» abandonadas, o sobre calizas terrosas. I.

630. *Valerianella discoidea* Lois. Al pie del castillo de Corbera, rara. II.

Familia DIPSACACEAS

631. *Dipsacus sylvestris* Mill. Al lado de acequias; escasa. VI.

632. *Cephalaria leucantha* Schrad. Frecuente por toda la sierra. I.

633. *Trichera arvensis* Schrad. Rara sobre calizas margosas del jurásico, al pie del castillo de Corbera, Portichol, etc.

634. *Scabiosa maritima* L. Muy común por los cultivos de huerta y de secanos. I.

635. *Scabiosa gramuntia* L. En las partes altas de la sierra en matorrales y sitios umbrosos; florece en otoño. I-III.

636. *Scabiosa monspeliensis* Jacq. Escasa en los cultivos de secano. I.

637. *Scabiosa saxatilis* Cav. Es la «scabiosa montana integro folio Hispánica major». de Barrelier, Icon. 165, que este botánico dibujó y describió de aquí: «In deserto Murthensi inter rupiun fissuras montis», y que posteriormente Cavanilles estudió y asimiló a la nomenclatura linneana, descubriéndola en otras localidades del Reino de Valencia, como dice en su Icon. II, pág. 68, tab. 184: «Habitat copiose in saxorum fissuris regni Valentini, preasertim in umbrosis montium Cabesó, Cova Alta, Aitana et Valldigna.»

Esta planta, que es sin duda la más hermosa de la sierra de Corbera, constituye una reliquia del cretáceo que ha sobrevivido a su fosilización, refugiada en estos peñascos del litoral valenciano; aunque existen pequeños focos en la costa andaluza y Norte de Africa, es aquí en estas montañas próximas al mar (Cullera, Corbera, Monduber, Mongó), donde tiene su área principal de resistencia, ya que en la actualidad vive batiéndose en retirada. Es una planta rara que impresiona la sensibilidad del botánico con su aire extraño y majestuoso. Es tan abundante en algunos peñascos, sobre todo los que miran hacia el mar, que algunos se ven materialmente tapizados por ella. Como es especie características de estas altas cingleras y de abolengo tan antiguo, a ella hay que subordinar todas las comunidades de roca del estrato superior de la sierra. La acompañan constantemente algunas plantas de singular interés, verdaderos endemismos regionales y aun locales, como *Trisetum cavanillesianum*, especie nueva que tuve la fortuna de descubrir y que el doctor Font Quer dedicó a nuestro eximio Cavanilles, con motivo de celebrarse en el año 1946 el segundo aniversario de su nacimiento. He aquí la comunidad típica del *Scabiosetum saxatile*: *Scabiosa saxatilis, Crepis albida* (forma muy aterciopelada), *Eleoselinun hispanicum, Jasione foliosa, Trisetum cavanillesianum, Antirrhinum valentinum, Erica stricta, Hypericum ericoides, Solidago Virga aurea, Phagnalon sordidum, Ferula communis, Poterium rupicolum, Centaurea Spachii* var. *humilis, Prunus Mahaleb, Teucrium buxifolium, Centrathus ruber, Mespilus germanica, Osyris lanceolata, Chamaerops humilis, Euphorbia rupicola*, y en las umbrías de los torcales y fisuras de peñas, *Ficus carica sylv. Sisymbriun erysimoides, Geranium lucidum, Saxifraga*

tridactylites, *Campanula macrorrhiza*, *Sarcocapnos enneaphylla*. VIII.

Orden: Cucurbitales

Familia CUCURBITACEAS

636. *Ecbalium Elaterium* Rich. Alrededores de Alcira y la Barraca, rara. III.

637. *Momordica Balsamina* L. Cultivada en jardines. X.

638. *Bryonia dioica* Jacq. Rara en unos cañaverales cerca de la Font de San Miquel. III.

Orden: Sinandrales

Familia CAMPANULACEAS

639. *Campanula Erinus* L. Frecuente en el medio arvense. II.

640. *Campanula macrorrhiza* Gay. En sus dos formas; la *umbrofila* más alargada y endeble; ambas en las grietas de los altos peñascos. VII.

641. *Campanula dichotoma* L. Sobre terrenos pedregosos por toda la sierra. I-II.

642. *Campanula Rapunculus* L. En los matorrales del convento de la Murta. III-I-IV.

643. *Trachelium coeruleum* L. Sitios húmedos de la sierra. I.

644. *Jasione foliosa* Cav. Rara; en las peñas altas de Sansofí una pequeña colonia; florece a mediados de agosto. VIII.

645. *Jasione montana* L. En la pinada de rodenos de la Casella; rara. III-I.

Familia COMPUESTAS

646. *Eupatorium cannabinum* L. Abundante en las acequias. III.

647. *Bellis annua* L. En los cultivos de la huerta, escasa. IV-III-II.

648. *Bellis perennis* L., en val. «margarites». Frecuente en las laderas umbrosas de la sierra; florece en otoño. IV-III-II.

649. *Erigeron canadensis* L. Introducida de América boreal, muy frecuente en el medio arvense. VI.

650. *Conyza ambigua* DC. = *Erigeron crispus* Pour. Común por los caminos y carreteras. II.

651. *Conyza Naudinii* Bonet. En los ribazos y acequias de la huerta, frecuente. II.

652. *Aster acris* L. En los matorrales y sotobosque de las pinadas. I.

653. *Aster Willkommi* Schultz. Crece en las pinadas «dels Collaets», de Llaurí, donde es abundante, llegando hasta las lomas altas ; fuera de ahí es rara. Florece en otoño. VII.

654. *Aster aragonensis* Asso ; *Aster conyzoide angustissimo Linariae folio hispanicus,* de Barrelier, que cita «in deserto Murthensi» ; no la he herborizado aquí. VII.

655. *Aster squamatus* Spreng. Planta introducida, que se ha extendido por toda la región valenciana, con una abundancia extraordinaria. Es muy común en la zona de los arrozales. IX.

656. *Solidago virga aurea* L. Rara en las partes altas de la sierra, especialmente en fisuras de peña. III-IV.

657. *Jasonia glutinosa* DC., en val. «Te de monte». En laderas pedregosas y fisuras de peña. Frecuente. I.

658. *Jasonia tuberosa* DC. Aunque escasa, la he herborizado en las laderas secas del valle de la Murta. I.

659. *Pulicaria dysenterica* Gaertn. Vulgar en las acequias. I-III-IV.

660. *Pulicaria odora* Rchb. En los matorrales y sitios umbrosos al pie de las peñas. I.

661. *Inula viscosa* Ait., en val. «Olivarda». Vulgar por la zona de cultivos al borde de caminos y acequias. I.

662. *Inula graveolens* Desf. Rara ; en Llaurí, subiendo hacia «els Collaets», en unos terrenos incultos y en la Casella sobre arenas. I.

663. *Inula Conyza* DC. Muy escasa al pie de las altas cingleras de Sansofí. I-III-IV.

664. *Inula montana* L. Rara ; matorrales próximos al Portichol. I.

665. *Inula crithmoides* L. Calzadas y dunas próximas al mar, en el Brosquil. I-IV.

666. *Asteriscus maritimus* Möench. Proximidades del Brosquil. I.

667. *Astericus spinosus* Möench. Común por acequias. I.

668. *Filago spathulata* Presl. var. *prostrata*. Frecuente por terrenos secos y pedregosos. I-IV.

669. *Filago gallica* L. En los arenales de la Casella. III-II-I.

670. *Filago minima* Fr. Arenales de la Casella. IV-III.

671. *Phagnalon sordidum* DC. En los peñascos de la parte alta. I.

672. *Phagnalon saxatile* Cass. En las fisuras de peña y ribazos de la zona baja. II.

673. *Phagnalon rupestre* DC. En el mismo habitat del anterior. II.

674. *Helichrysum Stoechas* DC. Frecuente en las laderas secas y soleadas de la sierra. I.

675. *Helichrysum serotinum* Boiss. Es rara esta planta aquí; sólo la he herborizado en escasos ejemplares cerca de la fuente de la Murtera; desde Játiva para arriba ya es corriente. VII.

676. *Gnaphalium luteo album* L En sitios húmedos. Frecuente. VI.

677. *Micropus erectus* L. En laderas secas de toda la sierra. I-III.

678. *Artemisia campestris* L. Común por los ribazos de los secanos; en val. «botja pansera». III-I.

679. *Artemisia coerulescens* L. Dunas y calzadas próximas al mar en el Brosquil y Cullera. I.

680. *Achillea Ageratum* L. Planta bastante localizada en la región; proximidades de la fuente de Sansofí y en la partida de «les Solaes» de Corbera, cerca de los arrozales.

681. *Santolina Chamaecyparissus* L., en val. «camamirla». Cumbres del Cavall Vernat, formando un gran rodal; muy escasa por el resto de la sierra. I.

682. *Anacyclus clavatus* P. Rara en el medio arvense. I.

683. *Anacyclus radiatus* Lois. Más rara aún y en el mismo habitat. I.

684. *Anacyclus valentinus* L. Frecuentísima por toda la región; suelen verse algunos ejemplares con ligulas bien desarrolladas. VII.

685. *Anthemis arvensis* L. No es planta de esta zona; si la he

herborizado alguna vez ha sido en los trigales como especie importada. VI.

686. *Anthemis Cotula* L. Es frecuente en la zona de los arrozales en los ribazos. VI.

687. *Cotula aurea* L. Muy frecuente en los campos de naranjos. I.

688. *Leucanthemun gracillicaule* Duf. Es frecuente este endemismo en las peñas y matorrales de la sierra; Cavanilles lo señala de algunos pueblos de la región valenciana con el nombre de *Chrysanthemum montanum*. VII.

689. *Leucanthemun setabense* DC. Vulgarísima por los cultivos de huerta y naranjos. VII.

690. *Pyrethrum corymbosum* W. En los matorrales por toda la sierra. I-III.

691. *Senecio linifolius* L. En las partes bajas de la sierra, Murta, Portichol y vertientes orientales. VII.

692. *Senecio Jacobaea* L. Frecuente en la zona de los arrozales próxima al mar. I-III-IV.

693. *Senecio gallicus* Chaix. Escasa por los cultivos. I.

694. *Senecio vulgaris* L. Comunísima en el medio arvense. VI.

695. *Calendula arvensis* L. Común por todas partes. II-III-IV.

696. *Stahelina dubia* L. Frecuente en la zona baja sobre laderas soleadas. I

697. *Atractylis cancelata* L. Frecuente en los cultivos de secano próximos a la montaña. I.

698. *Atractylis humilis* L. Frecuente por las laderas pedregosas de toda la sierra. I.

699. *Carlina gummifera* Less. Bastante extendida por ribazos y bordes de caminos en la zona de secanos y de naranjos; florece en otoño. I.

700. *Carlina lanata* L. En el mismo habitat de la anterior. Frecuente. I.

701. *Carlina corymbosa* L. Frecuente en los sitios despejados de la sierra. I.

702. *Kentrophyllum lanatum* DC. Muy abundante por bordes de carreteras y caminos. II.

703. *Carduncellus coeruleus* DC. Collado de las Fontanelles,

Pla del Pouet y, en general, por las cumbres de todos los cerros que derivan de esta sierra. I.

704. *Centaurea seridis* L. En los arenales marítimos del Brosquil. VII.

705. *Centaurea aspera* L. Muy escasa en las arenas del Brosquil. I.

706. *Centaurea aspera* L. var. *subinermis* DC. Común por toda la zona, como también muy general por la región valenciana. I.

707. *Centaurea Calcitrapa* L., en val. «obriulls». Común al borde de caminos por toda la región. II.

708. *Centurea aspera* L. *subinermis* DC. *X*. *Centaurea calcitrapa* L. Suele verse *inter parentes*.

709. *Centaurea Melitensis* L. Frecuente por los secanos. II.

710. *Centaurea Spachii* Schult. var. *humilis* Pau. Es la *centaurea* característica de estos roquedos; idéntica a la *Spachii*, sólo difiere por su porte más pequeña y tendida, lo que indujo a Pau a crear esta variedad; sólo la he visto en esta sierra y en Cullera. VIII.

711. *Centaurea pullata* L. En las proximidades de los huertos, al lado de los caminos, escasa. I.

712. *Centaurea intybacea* Lamk. En el cerro de San Llorens, próximo al mar en Tabernes. VII.

713. *Centaurea dracunculifolia* Duf. Común por los caminos y ribazos de la zona arrocera. Es frecuente también este endemismo en los arenales de la Casella. VIII.

714. *Microlonchus Clusii* Spach. Frecuente en los ribazos de la zona de secanos. I.

715. *Crupina vulgaris* Cass. Cultivos de secano y laderas de montaña. Escasa. I-III.

716. *Serratula pinnatifida* Poir. Extendida por toda la sierra, particularmente abundante en el Plá del Collado de les Fontanelles de Corbera. VII.

717. *Leuzea conifera* DC., en val. «Carchofetes». Frecuente en las pinadas y en sus etapas subseriales. I.

718. *Onopordon Acanthium* L., en val. «cardo de burro». Alrededores de Llaurí. I-III.

719. *Picnomon Acarna* Cass. Escaso en las laderas de barrancos. I.

720. *Cirsium echinatum* DC. Cultivos de la Barraca «d'Agu:es Vives», hacia el Portichol. I.

721. *Cirsium lanceolatum* Scop. Frecuente al borde de carreteras y caminos. I-III.

722. *Cirsium monspessulanum* All. Escaso en las acequias. I.

723. *Cirsium arvense* Scop. Abundante en los cultivos de huerta; en val. «calsies». I-III-IV.

724. *Carduus tenuiflorus* Curt. Común al borde de carreteras. II-IV.

725. *Carduus pycnocephalus* L. Con el anterior. I.

726. *Carduus nigrescens* Vill. Frecuente en las zonas altas de la sierra. I-III.

727. *Galactites tomentosa* Möench. Al lado de carreteras, común. II.

728. *Galactites Durieui* Spach. Vertiente meridional alrededores del Portichol; rara. VIII.

729. *Silybum Marianum* Goerth. Carretera de Alcira y en el cauce del río Júcar. VI.

730. *Echinops Ritro* L. Frecuente en los cultivos de secano. I.

731. *Scolymus maculatus* L. Raro al borde de carreteras. I.

732. *Scolymus Hispánicus* L. Vulgarísimo por carreteras y caminos. II.

733. *Cychorium intybus* L. Vulgar en el medio arvense; en valenciano «camarrotja» y «Xicoria». III-IV.

734. *Hedypnois polymorpha* DC. Cultivos de secano, en sus dos formas, *Rhagadioloides* y *Cretica*. I.

735. *Hyoseris scabra* L. Muy localizada. Barranco de la Valleta de Llaurí, en unos campos de olivos. I.

Addenda. *Tolpis umbelata* L. En los arenales de la Casella y sobre tierras rojas arcillosas. I.

736. *Catananche coerulea* L. Frecuente en la zona alta de la montaña. I.

737. *Rhagadiolus stellatus* DC. En los campos de secano por las laderas de la sierra. I.

738. *Thrincia hispida* Rth. Cultivos de secano, muy común. I.

739. *Thrincia tuberosa* DC. En las laderas umbrosas de la sierra, florece en otoño. I.

740. *Picris hieracioides* L. Frecuente en las acequias de Corbera. I-III-IV.

741. *Helminthia echioides* Goert. Acequias, frecuente. I-III-IV.

742. *Urospermun picroides* Desf. Frecuente en los cultivos de secano. II.

743. *Urospermun Dalechampii* Desf. Más frecuente que la anterior en los ribazos de la huerta. I.

744. *Podospermun laciniatum* DC. Raro en cultivos próximos a la montaña. I-III.

745. *Scorzonera hispanica* L. Frecuente por los secanos y laderas de la montaña. I-III.

746. *Scorzonera graminifolia* L. var. *major* Willk. Frecuente en el habitat del anterior. VIII.

747. *Tragopogon major* Jack. Escasa en los secanos. I.

748. *Chondrilla juncea* L. Escasa por los bordes de caminos en los secanos ; más frecuente en los campos arenosos de Casella. I.

749. *Taraxacum vulgare* Lamk. Común por los cultivos. VI.

750. *Picridium tingitanum* Desf. Rara en el «Barranc del Señor» de Llaurí ; más frecuente en los arenales próximos al mar, en el faro de Cullera. I.

751. *Picridium vulgare* Desf. var. *crassifolium* Wk. Bastante común en las partes bajas de la sierra, en las fisuras de roca. I.

752. *Zollikoferia resedaefolia* Coss. var. *viminea* Lge. Arenales marítimos. I.

753. *Lactuca saligna* Gr. et Gedr. Frecuente en las huertas. I.

754. *Lactuca scariola* L. Barranco de la Murtera, en unos campos hacia la parte alta. II-III-IV.

755. *Sonchus maritimus* L. En las acequias de la Partida, abundante. I.

756. *Sonchus aquatilis* Pourr. = *S. maritimus* Cav. Con el anterior, frecuente. VII.

757. *Sonchus tenerrimus* L. Frecuente por paredes y acantilados de la zona inferior ; en val. «llixó de single». I.

758. *Sonchus oleraceus* L., en val. «llixó». Comunísimo por los huertos de naranjos y cultivos en general. VI.

759. *Aetheorrhiza bulbosa* Cass. En los campos arenosos, especialmente hacia el mar. I.

760. *Barkhausia foetida* DC. Muy rara en unos yermos próximos al Barranc del Infern de Favareta. II-III-IV.

761. *Barkhausia taraxacifolia* Thuill. Común por ribazos de huertos y secanos. I-III-IV.

762. *Barkhausia albida* Vill. En las fisuras de roca en la parte alta de la sierra. Existe una forma de hojas aterciopeladas que también he visto en otras montañas del litoral, pero es particularmente abundante en esta localidad. I-III-IV.

763. *Crepis virens* var. *runcinata* Bisch. Frecuente por los sitios umbrosos de la sierra; la form. *difusa* DC. en los arenales de la Casella. I-III-IV.

764. *Andryala integrifolia* L. var. *corymbosa* Wk. Frecuente por los ribazos de los huertos de naranjos. I.

765. *Andryala arenaria* Boiss. et Reut. Valle de la Casella. I.

La *A. Ragusina* L., tan común en la zona montana del Reino, no llega hasta aquí.

766. *Xanthium strumarium* L. Escasa en la zona de los arrozales. III.

767. *Xanthium italicum* Morets. Vulgar en el medio arvense al lado de caminos. I-III.

768. *Xanthium spinosum* L. Comunísima por toda la región. I.

769. *Ambrosía maritima* L. En los arenales marítimos del Brosquil y Cullera. I.

Clase: MONOCOTILEDONEAS

Orden: Helobias

Familia ALISMACEAS

770. *Alisma Plantago* L. var. *latifolium* Gren. Común en las acequias. IV-III-I.

Alisma Plantago L. var. *lanceolatum* Gren. Con la anterior y también en los campos de arroz.

771.—*Alisma ranunculoides* L. En campos inundados y especialmente en «els aiguamolls» de la partida. IV-III-I.

Familia POTAMOGETONACEAS

772. *Potamogeton fluitans* Roth., en val. «llengua d'oca». Común en las aguas de las acequias. I-III-IV.

773. *Potamogeton crispus* L. Con el anterior, frecuente. VI.

774. *Potamogeton pectinatus* L. Frecuente también en las acequias. IV-I.

Orden: LILIFLORAS

Familia LILIACEAS

775. *Asphodelus fistulosus* L. Frecuente al borde de caminos. I.

776. *Asphodelus cerasiferus* Gay. Por los matorrales de la montaña; en los sitios más térmicos de las vertientes meridionales, a veces forma colonias. I.

777. *Uropetalum serotinum* Ker. Difundido por los sitios secos de la sierra. II.

778. *Muscari comosum* Mill. En los sembrados y huertos de naranjos. I.

779. *Muscari racemosum* DC. Muy común en el habitat del anterior. I-IV.

780. *Allium triquetrum* L. Acequias y ribazos de la huerta en término de Alcira. I.

781. *Allium moschatum* L. Frecuente por las laderas secas de la sierra. I.

782. *Allium sphaerocephalum* L. Común por las laderas de la sierra. I.

783. *Allium polyanthum* R. et S. En los cultivos de la huerta. VII.

784. *Allium roseum* L. Muy común por los huertos de naranjos y sembrados. I.

785. *Allium paniculatum* L. Frecuente en los ribazos de secanos. I.

786. *Nothoscordum fragrans* Kth. Muy difundido por ribazos de la huerta. IX.

787. *Scilla autumnalis* L. En la Casella, frecuente. IV-I.

788. *Scilla obtusifolia* Poir. Frecuente por las laderas secas de toda la sierra. I.

789. *Urginea Scilla* Stein. Común en los cultivos de secano y laderas de montaña; en val. «seba porrina». I.

790. *Urginea undulata* Desf. var. *flos-coeculi* Pau. Especie rarísima en la región; la primera vez que la vi fué en el faro de Cullera; al comunicárselo al doctor Font me rogó me interesase en recogerle unos bulbos para hacer un estudio comparativo con la especie africana; con ese fin hice al año siguiente repetidas e infructuosas visitas a Cullera, hasta que un día, en el sitio más insospechado, en un cerrito inmediato al pueblo de Corbera llamado Montañeta de Rito, la encontré abundantísima, formando verdaderas nidadas entre las peñas. Se trata de la variedad *Flos-coeculi*, que Pau dedicó a don Francisco Moroder, que fué quien la descubrió en los alrededores de Alginet. Esta rara planta de la flora española, debiera ser protegida por las autoridades de Corbera, ya que este cerrito donde vive, por la proximidad del pueblo, está muy visitado por las cabras, que no la dejan florecer ningún año.

Conviven con ésta una porción de especies, la mayoría verdaderos endemismos regionales, que dan carácter al paisaje vegetal y botánico de los alrededores de este pueblo. Son estas:

Urginea undulata, *Leucanthemum setabense*, *Eragrostis papposa*, *Silene saxicola*, *Heteropogon Allionii*, *Satureja obovata*, *Passerina hirsuta*, *Phlomis purpurea*, *Opuntia vulgaris*, *Withania somnifera*, *Ballota hispanica* *Gotyleron gaditanum*, *Urginea Scilla*, *Artemisia campestris*, *Vaillantia muralis*, y a veinte pasos subiendo hacia los roquedos del cerro de las aguas potables: *Phlomis crinita*, *Verbascum phlomoides*, *Paronychia aretioides*, *Arenaria pseudoarmeriastrum*, *Tunica saxifraga*, *Thymus Piperella*, *Pistacia Lentiscus*, *Thymus aestivus* var. *anandrus*, *Koeleria setacea*, *Teucrium carthaginense* var. *Biscutella coronopifolia*, *Ulex parviflorus*, *Chamaerops humilis*, *Passerina Tartonraira* var. *Malva althaeoides*, *Linaria depauperata*, *Atractyllis humilis*, *Helianthemum marifolium*. *Jasonia glutinosa*, *Dianthus hispanicus*, *Campanula dichotoma*. En las umbrías de las peñas: *Asplenium Petrarchae*, *Ceterach officinarum*, *Targionia hypophilla*, *Parietaria lusitanica*, *Sedum dasyphyllum*. Y cogidas a las fisuras de las rocas:

Anthyllis onobrychioides, *Rhamnus lycioides velutina-prostrata*,

Sarcocapnos enneaphylla, Teucrium buxifolium, Osyris lanceolata, Pistacia Terebinthus, Lavatera maritima, Viola arborescens, Galium fruticescens, Hypericum ericoides, Crambe hispanica, Narcissus dubius, Reseda Gayana, Scrophularia sciaphylla, Coronilla juncea, Polygala rupestris, Choenorrhinum crassifolium, Leucanthemun gracilicaule, Polypodium serratum, Silene glauca, Melica minuta. Al pie de las peñas:

Rhamnus lycioides, Rhamnus Alaternus, Asplenium Virgilii, Hutchinsia petraea, Hutchinsia procumbens, Piptatherum coerulescens, Vaillantia hispida, Lathyrus setifolius, Sideritis angustifolia, Brassica saxatilis-maritima, Eleoselinum tenuifolium. Y en los sitios herbosos alrededor de los depósitos de las aguas potables:

Vicia hirsuta, Phagnalon rupestre, Haplophyllum hispanicum, Erucastrum brachicarpum, Antirrhinum Barrelieri, Medicago fruticosa-leiocarpa, Vicia elegantíssima y la rara *Vicia parviflora* de Cavanilles, *Vicia lutea, Ononis pubescens, Lathyrus latifolius* var., etcétera etc. Arriba, coronando este cerro, existe la muralla Ibérica. I.

791. *Ornithogalum narbonense* L. Escasa en el Clavell de Corbera al pie de la montaña. I.

792. *Tulipa australis* Lk. Común por las costeras de la montaña. I.

793. *Fritillaria hispanica* Boiss. et Reut. Con la especie anterior. Florece en marzo. I.

794. *Aphyllanthes monspeliensis* L. Común por toda la sierra. I.

795. *Ruscus aculeatus* L., en val. «brusco». En los matorrales sombríos de la montaña. I-III-IV.

796. *Smilax aspera* L. Frecuente en los matorrales. I.

797. *Asparagus officinalis* L. En algunos ribazos de las huertas; más frecuente en los campos arenosos próximos al mar. I-III-IV.

798. *Asparagus acutifolius* L. Matorrales y ribazos, frecuente. II.

799. *Asparagus horridus* L. fil. En las costeras secas y ribazos de los secanos. Frecuente. I.

Familia AMARILIDACEAS

800. *Lapiedra Martinezii* Lag. Vertiente oriental en Favareta, mirando al mar, protegida por las matas de *Ulex parviflorus*. VII.

801. *Pancratium maritimum* L., en val. «asutsena de mar»; frecuente en pequeñas colonias en los arenales marítimos. I-IV.

802. *Narcissus serotinus* Clus. Sobre terrenos arenosos en la zona de los naranjales próxima a la montañeta de Poliñá; florece en otoño. I.

803. *Narcissus Tazzeta* L., en val. «nadaletes». Cultivada y espontánea en los ribazos de los huertos. I.

804. *Narcissus dubius* Gou. Frecuente en los peñascos de la sierra, florece en marzo. VII.

805. *Agave americana* L. Común al borde de los barrancos. IX.

806. *Agave rigida* L. En el barranco de Legit, en les Coves de Corbera. IX.

Familia IRIDACEAS

807. *Gladiolus illyricus* Koch. Por las laderas de toda la sierra. Frecuente. I.

808. *Gladiolus segetum* Gaw. En los sembrados de la huerta. Escasa. VII.

809. *Gynandriris sisyrinchium* Parl. A rodales sobre laderas secas de la sierra en el castillo de Corbera, el Clavell, les Coves. I.

810. *Iris Xiphium* L. Especie muy común en la Dehesa de la Albufera, se observa con bastante frecuencia en esta sierra en la humedad de los matorrales y proximidades de las fuentes. VII.

811. *Iris spuria* L. Alrededores de la fuente de Sansofí de Llaurí. I-III-IV.

812. *Iris Germanica* L. En los secanos formando círculos alrededor de algarrobos y oliveras. I-III-IV

813 *Iris Pseudoacorus* L. Bordeando acequias; muy vulgar. I-III-IV.

814. *Iris foetidissima* L. En los cañaverales de la huerta de Corbera; rara. I-III-IV.

815. *Iris chamacris* Bert. Mola de Favareta y en las vertientes orientales frente al mar. I-III-IV.

816. *Romulea Columnae* Seb. et Maur. Frecuente por las laderas umbrosas; florece en febrero. I-IV.

Familia JUNCACEAS

817. *Juncus acutus* L. En el «Estany» y acequias del Brosquil. III-IV.

818. *Juncus obtusiflorus* Ehrh. Muy común en las acequias y brazales de la partida. I-III-IV.

819. *Juncus pygmeus* Thuil. Raro, al pie de las cimas de Sansofí en unos declives rocosos mojados por infiltraciones permanentes de agua. I-IV.

820. *Juncus marítimus* Lam. En el Brosquil. VI.

821. *Juncus bufonius* L. Bastante común en las huertas. VI.

822. *Juncus lamprocarpus* Ehrh. Fuente de San Miguel de Corbera. I-III-IV.

Familia DIOSCOREACEAS

823. *Tamus comunis* L. Frecuente en los matorrales de la montaña. I-IV.

Familia GRAMINACEAS

824. *Zea Mays* L. Cultivado. IX.

825. *Oryza sativa* L. Cultivado en extensas zonas de las riberas del Júcar, constituye una de las riquezas básicas de la región valenciana. IX.

Esta planta como comúnmente se sabe, fué introducida por los árabes, que la extendieron por la región a medida que se procuraban abundantes aguas. Algunos reyes de Aragón, en vista de los efectos perniciosos que su cultivo producía en la salud pública, la prohibieron repetidas veces. Nos consta que Don Pedro IV en las Cortes de 1342 y Don Martín el Humano en 1403, ante los informes de los Jurados y Magistrados de Valencia, confirmaron esta prohibición. En los tiempos posteriores este cultivo pasa por

una alternativa de licencia y prohibición hasta llegar al siglo XVIII en que se manifiesta en el labrador valenciano una desbordante pasión por esta gramínea, transformando en arrozales algunas zonas de la Plana de Castellón y gran parte de las tierras de las riberas del Turia, del Júcar, del Sellent y del Albaida. Contra esto clamaron los hombres interesados en la Sanidad, sacerdotes y médicos principalmente, pidiendo a los Poderes se proscribiese por completo este cultivo o que se confinara a los sitios de natural encharcados y lejos de las poblaciones.

Como consecuencia de estas campañas se consigue que en el decurso de pocos años los pueblos de la vega del Turia (Ribarroja, Villamarchante, Benaguacil, Pobla de Vallbona, Manises, etcétera) lo abandonasen, pero los del Júcar continuaron obstinadamente su obra al grito de «vuelva el arroz aunque yo muera», convirtiendo huertas y secanos en extensas zonas arroceras.

Cavanilles, de quien son estos datos que aquí exponemos, nos deja un documentado estudio de aquel palpitante problema regional en sus «Observaciones del Reyno de Valencia». Se declara contrario a esta planta que considera «terrible enemigo de la salud y de la humanidad».

De sus viajes por las zonas palúdicas hace una impresionante relato: cortejos de ataúdes negros, rostros pálidos y abatidos, pocos hombres que sobrepasen los sesenta años, es lo que va viendo al entrar en los pueblos. Dice textualmente: «Allí vive una porción considerable de hombres. Digámoslo mejor, muere allí lentamente nuestra especie. Si registramos los libros parroquiales, veremos que muchos son advenedizos que reemplazan las pérdidas del vecindario, que el número de muertos asombra, que el de nacimientos disminuye, que desaparecieron de aquel suelo varios lugares, que allí reina la miseria, la enfermedad y la muerte».

Y lo demuestra con estadísticas. En el transcurso de cincuenta y siete años se hallan en las poblaciones del arroz 16.000 individuos menos que en las varias de igual número de vecinos que no cultivan esta planta, incluyendo las familias que han venido a reemplazar a las desaparecidas.

En su conversación con los labradores, observa «que considerando ellos inalterable la naturaleza aparente de los campos se conmueven e irritan cuando oyen decir que el cultivo del arroz es pernicioso y debiera prohibirse. Confiesan estos pobres, que

viven enfermos y con miseria pero creen que ésta llegaría al colmo y que morirían como se proscribiese el arroz». Y añade: «La actual generación con dificultad dejará las preocupaciones que mamó con la leche».

Señala en el transcurso de ésas páginas una porción de pueblos y lugares que fueron abadonados y destruídos a causa de las fiebres: en la zona comprendida en este trabajo estaban Benihomer, Benihoquer, Matada y Alcudiola de Alfandec. Alasquer, Resaláñ, Cabañes, Mulata Alcocer (éste destruído por los ríos Júcar y Albaida) y otros en la Ribera alta del Júcar. De algunos pueblos actuales, especialmente de Alberique, dice «es uno de los más fértiles del Reyno, pero por desgracia el sepulcro de nuestra especie». Y alude al proverbio valenciano de aquellos tiempos: «si vols viure poc y ferte ric vesten Alberic».

Entresacamos a propósito del arroz, estos juicios y observaciones del libro de Cavanilles que nos informan de una interesante época de la vida valenciana, en que se crea una inmensa riqueza, por el esfuerzo y tenacidad de aquellos heroicos labradores que no temían a las enfermedades y a la muerte.

826. *Phalaris canariensis* L., en val. «alpiste». Frecuente en los sembrados. II.

827. *Phalaris paradoxa* L. Rara en los arenales próximos al río Júcar. I.

828. *Phalaris arundinacea* L. Existe en el fondo de los barrancos en las partes altas de la sierra; Sansofí, en los matorrales próximos a la fuente, en el barranco de la Murtera, etc.; es curiosa la existencia de esta planta de dispersión boreal en el Levante térmico mediterráneo. VI.

829. *Phleum Boehmeri* Wib. Rara en los matorrales, al pie de la Regalá y Orelles d'Ase. Planta también de carácter boreal y chocante, por lo tanto, su presencia en estas sierras. IV-III.

830. *Alopecurus agrestis* L. En los cultivos de la huerta. IV-III-I.

831. *Tragus racemosus* Hall. Frecuente en los secanos. VI.

832. *Setaria glauca* P. B. Comunísima por las huertas; en valenciano «serreig». VI.

833. *Setaria viridis* P. B. Rara; los escasos ejemplares herborizados proceden de las partes altas de la sierra, alrededor de las fuentes. VI.

834. *Setaria verticillata* P. B. Muy común en los cultivos. VI.

835. *Panicum repens* L., en val. «pedrenca». Frecuente por los ribazos de la huerta. I.

836. *Echinochloa Crus-Galli* L. En los campos de arroz; frecuente con la var. *aristata* Rchb. VI.

837. *Echinochloa colona* Parl. Frecuente en los cultivos de huerta. VI.

838. *Digitaria sanguinalis* Scop. Común en las huertas. VI.

839. *Digitaria paspaloides* Dub. En las acequias y campos de arroz. IX.

840. *Cynodon Dactylon* P. En el medio arvense, común; en valenciano «gram». VI.

841. *Andropogon Ischaemum* L. Frecuente por las laderas secas de la sierra. I.

842. *Andropogon hirtum* L., en val. «fenas». En sitios con cierto grado de humedad, como fondos de barrancos, tuberías de riego con escape de agua, etc. I.

843. *Andropogon pubescens* Vis., en val «fenás». Más abundante que el anterior y sobre terrenos secos de la sierra, en las solanas. I.

844. *Heteropogon Allionii* R. Sch. Común por toda la sierra sobre sitios secos y térmicos. VI.

845. *Sorghum halepense* P., en val. «cañota». En el medio arvense. I.

846. *Erianthus Ravennae* P. B. Frecuente en la humedad de los barrancos. I.

847. *Imperata cylindrica* P. B., en val. «xisca». En los ribazos arcillosos de la huerta y más abundante en el enclave de arenas de la Casella, en los claros del pinar, lo que demuestra la apetencia psamofila de esta planta. VI.

848. *Arundo Donax* L. Al borde de los cursos de agua. I.

849. *Phragmites communis* Trin., en val. «senill». Común en aguas estancadas o de curso lento y alrededor de fuentes en la sierra. VI.

850. *Psama arenaria* R. S., en val. «borró». Arenales marítimos. VI.

851. *Agrostis alba* Schrd. En las acequias de la partida, escasa. VI.

852. *Agrostis verticillata* Vill. En sitios húmedos de la montaña, huertas, arenales del río, etc., etc. II.

853. *Agrostis elegans* Thor. Arenales de la Casella en la umbría, abundante. I.

854. *Agrostis tenuis* Sibth. En los ribazos de la Casella; especie determinada por la especialista doña Elena Paunero. III-IV-VI.

855. *Sporobulus pungens* Kth. Arenales marítimos del Brosquil y Cullera. I.

856. *Gastridium lendigerum* Gaud. Campos de la Casella. I-IV.

857. *Polypogon monspeliensis* Desf. Común por los sitios húmedos de la huerta, en val. «pelosa». VI.

858. *Polypogon maritimum* W. Arenales próximos al mar en el Brosquil. II.

859. *Lagurus ovatus* L. Frecuente en las laderas secas de la sierra; en los arenales marítimos existe una forma de aristas más largas y violáceas. I-IV.

860. *Stipa retorta* Cav. Laderas secas y bordes de caminos. II.

861. *Stipa juncea* L., en val. «Cerrillo». Comunísima por las laderas soleadas de la sierra. I.

862. *Macrochloa tenacissima* Kth. A rodales en los sitios más térmicos de la sierra. I.

863. *Piptatherum coerulescens* P. B. Frecuente en las fisuras de peñas o al pie de los acantilados. I.

864. *Piptatherum multiflorum* P. B. Muy común por los ribazos de los huertos de naranjos y secano. II.

865. *Corynephorus canescens* P. B. Arenales de la Casella, especialmente en el sotobosque de los rodenos. I-IV.

866. *Corynephorus articulatus* P. B. Arenales de la Casella. XI.

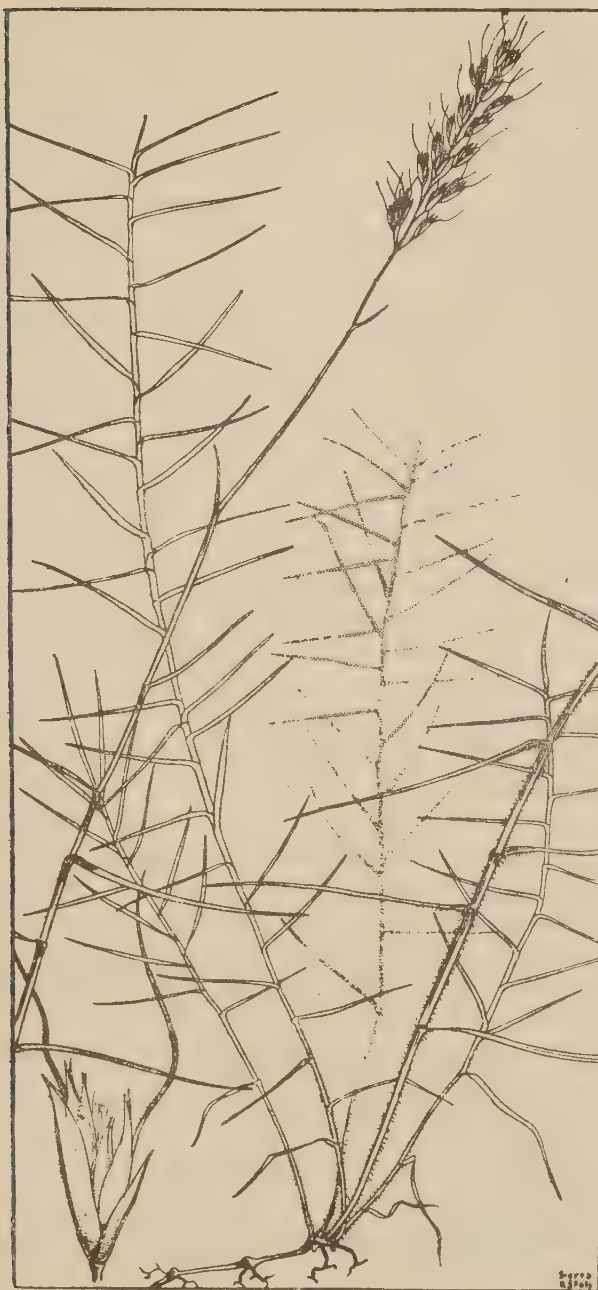
867. *Aira caryophyllea* L. Arenales de la Casella, en la parte umbrosa. I-IV.

868. *Avena sativa* L. Espontánea en los sembrados. I.

869. *Avena barbata* L., en val. «caula». Comunísima por los bordes de caminos en la zona de huertos y secano. I.

870. *Avena sterilis* L. Con la anterior, pero más escasa. I.

871. *Avena filifolia* Lag. Crece a rodales en las partes altas de la sierra en sitios despejados. I.



Trisetum Cavanillesianum Borja et Font Quer.

872. *Avena bromoides* Gou. Frecuente en los secanos y laderas de montaña. I.

873. *Arrenatherum elatius* Wk. var. *bulbosum* Gotr. Muy rara en las umbrías, al pie del Cavall Vernat, la Regalá, les Orelles, etcétera, etc. VI.

874. *Trisetum neglectum* P. S. Común por las zonas de cultivos alrededor de la sierra. II.

875. *Trisetum scabriusculum* (Lag.) Coss. Esta rara planta vive solitaria en las cumbres, sin afinidades sociológicas de ninguna clase; siempre la he visto sobre detritus orgánico del ganado, lo que me induce a creer se establezca en ese habitat de altura como especie ruderal traída de la meseta, ya que la localidad clásica de Lagasca, es León. La he herborizado en el Cavall Vernat y en las cumbres inmediatas. VII.

876. *Trisetum Cavanillesianum* Borja et Font Quer sp. nova. Perenne, a basi longe repente, ramosissimo (in mente *Brachypodium ramosum refert*) caulibus sterilibus numerosis, dense foliosis; folia disticha, in ramulis non floriferis, aproximatta, glauca, heterotricha (ut in Triseto flavescente); panicula brevis (2-6 cm.) depauperata, contracta, flavescens, s. variegata, spiculis unifloris, s. bifloris, glumis, valde inaequalibus uninerviis, inf. ca. 3 mm. angustissima et acutissima, sup. 4-5 mm., ultra, medium latiore, aristulata; pilarum fasciculus rachidis brevissimus; palea inf., apice disetulosa, supra, medium longe aristata. (Descripción del doctor Font Quer.) Habitat in fisuris calcarearum rupium montis de Corbera, supra oppidum, in Regno Valentino ubi. cl. Boria legit. Esta nueva especie sólo la he observado hasta la fecha en esta sierra, donde forma comunidad en las altas cingleras con otras dos plantas de mucho carácter local: *Scabiosa saxatilis* y *Antirrhinum valentinum*. VIII.

877. *Holcus lanatus* L. Umbrías de la Casella, rara. VI.

878. *Koeleria setacea* Gren.-Godr. Frecuente por las laderas secas de la montaña. I.

879. *Koeleria phleoides* Pers. Comunísima en los campos de naranjos y huertas. I.

880. *Glyceria fluitans* R. Br. En los sitios encharcados de los arrozales, escasa. VI.

881. *Sclerochloa hemipoa* Guss. Campos arenosos del Brosquil próximos al mar. I.

882. *Sclerochloa rigida* Lk. Común en los campos arenosos de toda la región. I-III.

883. *Poa bulbosa* L. Barranco de la Murta, cerca del convento ; escasa en la región. VI.

Poa bulbosa L. var. *vivipara* Rhb. Escasa con la anterior.

884. *Poa annua* L. Común en los cultivos. VI.

885. *Poa trivialis* L. Frecuente en las acequias. VI.

886. *Eragrostis poaeoides* P. B. Comunísima por los campos de naranjos y huertas. I-III-IV.

887. *Eragrostis major* Host. Rara en los huertos de naranjos. I-III-IV.

888. *Eragrostis papposa* Nym. Esta especie vive en los pedregales y sitios secos de la parte baja de la sierra, es muy común por toda la región. VII.

889. *Briza maxima* L. Frecuente en sitios secos próximos a la sierra. I.

890. *Briza minor* L. En los campos arenosos del Brosquil y de la Casella. I-III-IV.

891. *Melica minuta* L. En las fisuras de las peñas, característica de las comunidades rupícolas de esta sierra. I.

892. *Melica Magnolii* Gren. et God. Frecuente en los ribazos de los secanos. I.

893. *Cutandia maritima* Benth. Frecuente en los arenales marítimos del Brosquil. I.

894. *Dactylis glomerata* L. var. *australis* Koch. En los ribazos de los huertos de naranjos y secanos. VI.

895. *Cynosurus echinatus* L. Castillo de Corbera. I.

896. *Vulpia uniglumis* Parl. = *V. membranacea* Lk. Campos arenosos próximos al mar. I-IV.

897. *Vulpia ciliata* Lk. Laderas secas de toda la sierra. I.

898. *Festuca capillifolia* Duf. Este curioso endemismo de Dufour es frecuente en el sotobosque de las pinadas de Alepo y en sus etapas subseriales, así como también en los roquedos ; como es planta muy apetecida por el ganado, que tanto abunda en esta sierra, indico una localidad bien protegida, donde existe en abundancia : finca de Sos en Favareta, en la parte alta de la pinada. VIII.

899. *Festuca fenas* Lag. = *F. interrupta* Desf. Es frecuente en los sitios húmedos de la sierra alrededor de las fuentes de Sansofí, Santa Marta, la Falsía, etc.; baja también al llano, donde suele verse escasa en los ribazos de la huerta. I.

900. *Bromus sterilis* L. En la zona de secanos. III-IV.

901. *Bromus maximus* Desf. Frecuente en el medio arvense; la var. *Gussonei* Parl., escasa en el habitat del anterior. I.

902. *Bromus Schraderi* Kunth. Es planta americana que ha tomado ya carta de naturaleza en toda la región, en los campos de naranjos. IX.

903. *Bromus matritensis* L. Frecuente *in arvis*. II.

904. *Bromus rubens* L. Muy común con el anterior. I.

905. *Serrafalcus mollis* Parl. Común en los cultivos. I-III-IV.

906. *Hordeum murinum* L., en val. «margall». Comunísima al borde de caminos. I-III-IV.

907. *Aegilops ovata* L., en val. «blat de moro». Frecuente en la zona de secanos. I-IV.

908. *Aegilops truncialis* L. Secanos del valle d'Aguies Vives, raro. I-IV.

909. *Agropyrum junceum* P. B. Arenales marítimos, en las dunas y ribazos. I-IV-V.

Addenda: *Agropyrum intermedium* (Host.) P. B. = *A. glaucum* R. et S. A rodales en el medio arvense y orillas del río Júcar. Revisada por doña Elena Paunero. I.

910. *Brachypodium phoenicoides* L., en val. «herba llisa». Común en los ribazos de la zona de secano especialmente. I.

911. *Brachypodium ramosum* RS. Muy común sobre los suelos calizos de toda la sierra desde los cultivos de secano hasta las altas cingleras. En val. «herba mans». I.

912. *Brachypodium distanchyum* P. B. En los cultivos de secanos y huertos de naranjos. I.

913. *Lolium temulentum* L., en val. «sisaña». Frecuente en los sembrados de cereales. I-III-IV.

914. *Lolium strictum* Presl. Común en huertos de naranjos y cultivos de huerta. I.

915. *Gaudinia fragilis* PB. Común por los bordes de caminos. I-III.

916. *Lepturus incurvatus* Trin. Frecuente en los campos de naranjos y huertas. I-III-IV.

917. *Psilurus nardoides* Trin. En los arenales de la Casella. I.

Familia CIPERACEAS

918. *Carex muricata* L. En los márgenes de los campos de las huertas, rara. III-IV-I.

919. *Carex serrulata* Biv. Abundante en los alrededores de la fuente de Santa Marta en la Murta. I.

920. *Carex riparia* Curt. En las acequias, frecuente. I-III-IV.

921. *Carex Halleriana* Ass. Común en la sierra. I-III.

922. *Carex extensa* Good. En los campos arenosos del Brosquil. I-III-IV.

923. *Carex humilis* Leyss. En las cumbres de la sierra en sitios despejados. I-III.

924. *Carex sylvatica* Huds. En sitios herbosos del Brosquil. I-III-IV.

925. *Carex chaetophylla* Steud. En sitios arenosos de la huerta. I-III-IV.

926. *Carex divulsa* Good. Castillo de Corbera. I-III-IV.

927. *Scirpus mucronatus* L. Común en los arrozales. I-III.

928. *Scirpus supinus* L. Común en los arrozales. III.

929. *Scirpus Holoschoenus* L. Al lado de las acequias. I-III-IV.

930. *Scirpus australis* Koch. Arenales del mar. I.

931. *Scirpus lacustris* L. Frecuente en las aguas estancadas de la partida. I-III-IV.

932. *Scirpus maritimus* L. var. *compactus* Husn., en valenciano «Chuncsa». Comunísima como mala hierba de los campos de arroz. El tipo, en el río Júcar. I-III.

933. *Scirpus littoralis* Schrad. Riberas del río Jucar. I

934. *Cladium Mariscus* R. Br. Acequias del Brosquil, escasa. I-III-IV.

935. *Schoenus nigricans* L. A rodales en sitios arenosos del llano y en la sierra en lugares húmedos. I-III-IV.

936. *Cyperus longus* L. Frecuente al lado de acequias. I-IV.

937. *Cyperus olivaris* Targ. Común como mala hierba en los campos de naranjos. I.

938. *Cyperus difformis* L. Frecuentísimo en los campos de arroz. VI.

939. *Cyperus flavescens* L. Riberas del río Júcar. I-III

940. *Cyperus schoenoides* Gris. Arenales marítimos. I.

941. *Cyperus globosus* All. Fuente de la Murta y les Fontanelles. I.

Addenda: *Heleocharis palustris* R. Br. Frecuente en los campos encharcados y «aigua molls». I-III-IV.

Orden: Ginandras

Familia ORQUIDACEAS

942. *Anacamptis pyramidalis* Rich. Frecuente *in dumetis* por toda la sierra. I.

493. *Orchis coriophora* L. var. *fragrans* Gren. et Godr. En sitios arenosos de la Casella, y otras partes de la sierra; bastante frecuente. I-II.

944. *Ophrys tenthredinifera* Wilk. Difundida por las laderas umbrosas de la sierra; florece en febrero. I.

945. *Ophrys Scolapax* Cav. Valle de la Murta, en el fraxinetum, frente al convento, y muy diseminada por toda la sierra en las umbrías. VII.

946. *Ophrys apifera* Huds. Rara en la región; es de fácil confusión con la anterior. I.

947. *Ophrys speculum* Lk., en val. «flor de l'abella». Más común que las anteriores. I.

948. *Ophrys fusca* Lk. Frecuente con las anteriores. I.

949. *Ophrys lutea* Cav. La más frecuente de todas; sobre laderas secas de la sierra. I.

950. *Spiranthes aestivalis* Rich. En las umbrías de la Casella. III-IV.

951. *Limodorum abortivum* Sw. En los matorrales del valle de la Murta, cerca del «Pas dels Pobres». I.

Orden: Espadicifloras

Familia PALMACEAS

952. *Phoenix dactylifera* L. Cultivada junto con el naranjo, da carácter al paisaje vegetal de la región; en val. «datilera». V.

953. *Chamaerops humilis* L. Frecuente en los matorrales y en las fisuras de peña de toda la sierra; en val. «margallonera»; a los frutos «dátils de rabosa». I.

Familia LEMNACEAS

954. *Lemna minor* L. Comunísima en las tierras encharcadas de los arrozales; en val. «llepó». VI.

955. *Lemna trisulca* L. En la fuente de San Miguel de Corbera. VI.

Familia ARACEAS

956. *Arum itálicum* Mill. En las umbrías de los torcales de las partes altas de la sierra. I.

957. *Arisarum vulgare* L., en val. «cresolera». Comunísima por ribazos de huertos y umbrías de las peñas. I.

958. *Arisarum simorrhinum* Durieu. Estribaciones orientales de la sierra en el cerro de San Llorens de Tabernes y en les «Pedrusques» de Llaurí. I.

Orden: Pandales

Familia ESPARGANIACEAS

959. *Sparganium ramosum* Huds. Frecuente en los brazales y «aiguamolls» de la partida. I-IV.

Familia TIFACEAS

960. *Typha latifolia* L. En el habitat de la planta anterior. VI.

961. *Typha angustifolia* L. Con la anterior, pero más escasa. I-III-IV.

III.—*a*) Resumen de composición de la flora

A continuación damos en un cuadro resumido, la distribución de géneros, especies y variedades por familias.

Cuadro sinóptico de Flora

FAMILIA	Gén.	Esp.	Var.	For.	FAMILIA	Gén.	Esp.	Var.
Abietaceas...	1	3			Fitolacaceas...	1	1	
Alismaceas	1	2	1		Fraxinaceas	2	2	
Amarilidaceas	4	7			Gencianaceas	2	5	
Amarantaceas...	3	11			Geraniaceas	2	10	1
Acantaceas	1	1			Globulariaceas	1	1	
Anacardiaceas	1	2			Graminaceas	56	94	2
Araceas	2	3			Gutiferas...	1	4	
Araliaceas	1	1			Halorragidaceas.	1	1	
Aristoloquiaceas... ...	1	2			Juncaceas	1	1	
Asclepiadaceas..	4	4			Iridaceas	4	10	
Apocinaceas......	2	2			Juglandaceas	1	6	
Borraginaceas	8	16			Labiadas	22	42	
Cannabinaceas	1	1			Lauraceas	1	1	
Campanulaceas..	3	7			Lemnaceas	1	2	
Cactaceas...	1	1			Litraceas...	14	25	
Caprifoliaceas.	3	4			Liliaceas	2	4	
Capparidaceas	1	1			Malvaceas	4	10	
Cariofilaceas.....	21	45	3		Moraceas	3	3	
Crassulaceas.....	2	6			Mirtaceas	2	3	
Ceratofilaceas...	1	1			Ninfeaceas	1	1	
Cesalpiniaceas	2	2			Nictaginaceas	2	2	
Quenopodiaceas.	7	17		1	Oleaceas	2	3	
Cistaceas.....	5	17		2	Orquidaceas...	4	10	
Compuestas	67	123		3	Orobancaceas	3	5	
Convolvulaceas..	4	7			Oxalidaceas...	1	2	
Crasulaceas.	2	6			Papaveraceas	6	15	
Crucíferas.	23	33		1	Papilionaceas	26	88	3
Cucurbitaceas..	1	1			Palmaceas	2	2	
Cupresaceas	3	3		1	Plantaginaceas..	1	10	1
Ciperaceas	5	24		1	Platanaceas...	1	1	
Dioscoreaceas..	1	1			Plumbaginaceas...	2	4	
Dipsacaceas..	4	7			Poligalaceas...	1	1	
Elatineaceas......	1	1			Polipodiaceas.	5	11	
Eleagnaceas..	1	1			Poligonaceas.	3	13	
Equisetaceas.	1	3			Portulacaceas	1	1	
Enoteraceas......	1	2		1	Potamogetonaceas... ...	1	3	
Ericaceas	2	5			Primulaceas	5	6	1
Esparganiaceas	1	1			Rafflesiaceas	1	1	
Escrofulariaceas	11	34		1	Rhamnaceas	1	2	1
Euforbiaceas...	5	21			Ranunculaceas	6	14	
Fagaceas...	1	3			Resedaceas	1	2	

FAMILIA	Gén.	Esp.	Var.	For.	FAMILIA	Gén.	Esp.	Var.
Rosaceas...	10	13			Ulmaceas...	2	2	
Rubiaceas...	6	18			Umbelíferas...	25	33	
Rutaceas...	3	4			Urticaceas	1	5	
Salicaceas	2	6			Valerianaceas	1	3	
Saxifragaceas...	1	2			Violaceas...	3	4	
Selaginelaceas...	1	1			Verbenaceas...	1	4	
Solanaceas	6	8			Vitaceas	1	1	
Tifaceas	1	2			Zigofilaceas	1	1	
Timeleaceas...	2	4						
					TOTAL... 99	477	967	24

RESULTADO:

Familias.. 99
Géneros.. 477
Especies.. 967
Variedades y formas. 24

Las familias que mayor número de especies tienen son: Compuestas, con 123; Gramináceas, 94; Papilionáceas, 88; Labiadas, 42; Crucíferas, 33; Escrofulariáceas, 34; Umbelíferas, 33; Liliáceas, 25; Ciperáceas, 24; Rubiáceas, 18, etc., etc.

Endemismos valenciano-levantinos

1. *Herniaria polygonoides* Cav.
2. *Polycarpon dyphyllum* Cav.
3. *Loeflingia pentandra* Cav.
4. *Arenaria valentina* Boiss.
5. *Arenaria pseudoarmeriastrum* Rouy.
6. *Silene saxicola* Rouy = *Silene colorata* Poir. var. *angustifolia* WK.
7. *Euphorbia isatidifolia* Lamk.
8. *Euphorbia mariolensis* Rouy.
9. *Papaver dubium* L. var. *maculatum* Pau.
10. *Biscutella laevigata* L. var. *coronopifolia* Vill.
11. *Brassica saxatilis* (Lamk.).
12. *Erucastrum brachycarpum* Rouy.

13. *Fumana thymifolia* (L.) Verlot. var. *laevis* (Cav.) Grosser.
14. *Helianthemun violaceum* (Cav.) Pers.
15. *Hypericum ericoides* L.
16. *Saxifraga Cossoniana* Boiss. et Reut.
17. *Anthyllis onobrychioides* Cav.
18. *Lathyrus elegans* Porta et Rigo.
19. *Rhamnus lycioides* L. var. *velutina* (Boiss.) Willk. form. *prostrata* Borja.
20. *Thymelaea Tartonraira* All. var. *Thomasi* (Dub.) Pau.
21. *Celsia valentina* Font Quer.
22. *Antirrhinum valentinum* Font Quer.
23. *Thymus aestivus* Reuter.
24. *Thymus Piperella* L.
25. *Thymus aestivus* Reuter var. *micromerioides* Rouy.
26. *Salvia valentina* Vahl.
27. *Stachys heraclea* All. var *valentina* Lag.
28 *Sideritis Viciosoi* Pau var. *cavanillesiana* Borja.
29. *Sideritis incana* L. var. *edetana* Pau.
30. *Teucrium carthaginense* Lag. var. *homotrichum* Font Quer.
31. *Teucrium buxifolium* Schreb.
32. *Teucrium capitatum* L. var. *valentinum* (Schreb.) Pau.
33. *Galium valentinum* Lge.
34. *Scabiosa saxatilis* Cav.
35. *Jasione foliosa* Cav.
36. *Leucanthemum gracilicaule* (Duf.) D. C.
37. *Centaurea Spachii* Schults var. *humilis* Pau.
38. *Centaurea dracunculifolia* Duf.
39. *Serratula pinnatifida* DC.
40. *Galactites Durieui* Spach.
41. *Scorzonera graminifolia* L. var. *major* Willk.
42. *Lapiedra Martinezii* Lag.
43. *Urginea undulata* Desf. var. *flos coeculi* Pau.
44. *Trisetum cavanillesianum* Borja et Font Quer.
45. *Festuca capillifolia* Duf.

b) Composición por áreas de las especies

La flora de la comarca, integrada por 967 especies (961 del catálogo más 6 abdendas), es eminentemente mediterránea, estando constituída por 54,18 por 100 de especies enmediterráneas, 11,43 por 100 mediterráneo-macaronésicas, 18,97 por 100 centroeuropeas, 15,67 por 100 atlánticas, 2,10 por 100 mediterráneo-africanas, 8,40 por 100 cosmopolitas, 58 endemismos ibéricos y 45 valenciano-levantinos, del total de la flora.

IV.—Síntesis ecológica y sociológica

A) *Los grados de vegetación.*—Toda la sierra de Corbera, corresponde macroclimáticamente a la gran formación climax de *Durilignosa* típica eumediterránea; ya vimos en el capítulo III el gran predominio en las especies mediterráneas; pero no obstante son de extraordinario interés la proporción de plantas de marcado carácter correspondientes a la formación climax de *Aestilignosa.* Las especies *Prunus Mahaleb, Seseli montanum, Solidago Virga aurea, Inula Conyza, Mespilus germánica, Carex humilis, Pyrethrum corymbosum, Ptichotis heterophylla,* etc., que se acantonan en las partes más altas de la montaña y que, indudablemente, representan restos de comunidades relícticas, como en «fondo de saco» altitudinal. Otras especies de esta última climax, como *Genista tinctoria, Bonjeania recta, Lysimachia ephemerum, Lysimachia vulgaris, Calystegia sepium, Verbascum Blattaria, Galium verum, Eupatorium cannabinum, Picris hieracioides,* etc., se encuentran en las acequias y lugares húmedos de la llanada de la huerta valenciana, cuya interpretación de sus presencias en el térmico macroclima mediterráneo, no puede ser el mismo que el de las anteriores especies de montaña, más nobles. La presencia puede explicarse por la sustituibilidad de factores ecológicos; soportan tales plantas el excesivo calor ya crítico para ellas, por la abundancia del factor edáfico humedad, resultando el índice ecológico total, idóneo para su desarrollo, aunque no le corresponda por térmico el macroclima. Al lado del primer grupo de plantas que pudiéramos llamar cacuminal relícticas, se encuentra otro grupo de especies de marcado sabor submontano que ya no se acantonan en las cumbres y en las cingleras microclimáticas, sino que extienden su área por encima más o menos de la mitad superior de la sierra, buscando, claro es, las umbrías y las exposiciones en general más frescas; entre ellas mencionaremos *Asplenium fontanum, Cerastium brachypetalum, Melandrium macrocarpum, Colutea arborescens, Cytisus patens, Genista hispánica, Vicia tenuifolia, Vicia pseudocracca, Betónica Monieri, Brunella vulgaris, Ruscus aculeatus,* etc., etc.

Considerando el grado de vegetación macroclimático de toda la sierra, de la región climax correspondiente a la alianza *Quercion ilicis*, hace falta para interpretar especies como la *Rhamnus Alaternus*, *Quercus lusitánica-valentina*, acantonadas en los cinglos, al lado de las anteriores especies indicadas, la presencia en esta montaña de una antigua climax con el gal'ler y mesto que indican una faciación submesófila de la *Quercion ilicis*. Es decir, las fitoclimax antiguas de la sierra de Corbera en épocas de indudable mayor precipitación en lluvias, estarían representadas por la *querción ilicis* de suelo calizo eumediterráneo, por todas las solanas y faldas medias y bajas y por la *Quercion ilicis* faciación *Quercus lusitánica-valentina* en todas las umbrías y zonas altas. Esta interpretación, como veremos posteriormente, nos explica perfectamente la presencia en la actualidad de las reliquias montanas y submontanas mencionadas, así como los interesantísimos enclaves secundarios de *Fraxinus Ornus*; no obstante, para explicar debidamente la presencia de ciertas plantas eumontanas, habría que considerar además en las partes de mayor humedad climática, especialmente en los altos de la montaña, de una antigua climax, tal vez *Pinion sylvestris* y *Fagion sylváticae*, basado en la presencia de la *Solidago virga aurea*, *Carduus nigrescens*, *Carex humilis*, *Seseli montanum*, aunque bien es verdad que dejamos correr en este momento la pluma a título de posible denuncia, pero sin poder sostener de manera firme tal enjuiciamiento.

1) *La «Quercion illicis» macroclimática.*

En su estado óptimo no la he podido observar en toda la sierra; se encuentra en tal estado de degradación que resulta difícil poder escoger lugares en los que se encuentre menos degradada; no obstante, en las faldas medias de la solana de casi todo el Barranco de la Casella es lugar apropiado para reconstruir el óptimo de la climax.

Comunidades con *Quercus Ilex* de la solana del Barranco de la Casella:

Lugares elegidos en la solana ALTITUD	1.º — 100 mt.	2.º — 120 mt.	3.º — 170 mt.	4.º — 240 mt.
Orientación. (Inclinación + 15-20º) ...	S	S	S	SW
Pinus Halepensis ...	3 — 4	1 — 2	1 — 1	1 — 1
Quercus Ilex. (Frutices de 2 a 4 m.) ...	1 — 2	2 — 4	1 — 3	2 — 4
Chamaerops humilis ...	1 — 3	1 — 3	1 — 3	+ 1
Rosmarinus officinalis ...	2 — 5	1 — 4	2 — 5	
Erica multiflora ...	1 — 5	1 — 5	1 — 5	
Pistacia Lentiscus ...	1 — 3		1 — 3	+ 1
Helichrysum Stoechas ...	+ 1	+ 1	+ 1	
Quercus coccifera ...	2 — 4			1 — 2
Globularia Alypum ...		1 — 2	1 — 2	
Cistus monspeliensis ...	+ 1	+ 1		
Helianthemun racemosum ...	+ 1	+ 1	+ 1	
Teucrium capitatum...	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
Satureja obovata ...	+ 1			+ 1
Asparagus horridus ...	1 — 3	1 — 3		+ 1
Fumana loevipes ...		1 — 3	1 — 1	
Fumana ericoides ...			+ 1	+ 1
Thymus Piperella ...		+ 1	+ 1	
Juniperus oxycedrus...	± 1	1 — 2		
Olea europaea...	1 — 2			
Ramnus lycioides...		+ 1		
Arbutus Unedo ...				+ 1
Smilax aspera...				+ 1
Bupleurum fruticescens ...	+ 1			
Cistus albidus ...		+ 1		
Rhamnus lycioides var. velutina pub. ...				1 — 1
Osyris lanceolata ...				1 — 1
Ulex parviflorus...			+ 1	
Thymus aestivus...	+ 1			
Thymus aestivus for. anandrus ...	+ 1			
Helianthemum marifolium...	1 — 4			
Myrtus communis ...				+ 1
Coronilla juncea ...				+ 1
Sideritis incana-edetana...		+ 1		
Sideritis angustifolia ...			+ 1	
Carex Halleriana...	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
Avena bromoides...	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
Brachypodium ramosum ...	1 — 4	1 — 4	+ 1	+ 1
Stipa juncea ...	1 — 4	1 — 4	+ 1	
Arisarum vulgare ...	1 — 5		1 — 3	
Andropogon hirtum ...			+ 1	+ 1
Piptatherum multiflorum ...			+ 1	+ 1
Asphodelus cerasiferus...			+ 1	+ 1
Koeleria setácea ...			1 — 4	1 — 4
Leuzea conifera ...	+ 1	+ 1		
Teucrium chaemedrys ...				+ 1
Urginea Scilla ...	+ 1			
Festuca capillifolia ...			+ 1	
Aphyllanthes Monspeliensis ...				+ 1
Heteropogon Allionii ...	+ 1			
Argyrolobium Linneanum...			+ 1	

Lugares elegidos en la solana	1.º	2º.	3.º	4.º
ALTITUD	100 mt.	120 mt.	170 mt.	240 mt.
	S	S	S	S
Teucrium pseudochamaepytis...			+ 1	
Eragrostis papposa	+ 1			
Bupleurum rigidum				+ 1
Asperula Cynanchica				+ 1
Iberis ciliata	+ 1			+ 1
Euphorbia mariolensis				+ 1
Leucanthemun gracilicaule...				+ 1
Arenaria valentina				+ 1
Vicetoxicum nigrum			+ 1	

2) *El matorral macroclimático derivado de la climax.*

a) Matorral inferior y medio.

Está caracterizado por la abundancia de *Ulex parviflorus* y la *Quercus coccifera*: le faltan la *Pistacia Terebinthus, Colutea arborescens, Phillyrea angustifolia, Cistus salviaefolius, Viburnum Tinus, Arbutus Unedo, Digitalis obscura,* etc.

Anotaremos como característica la comunidad siguiente:

Ulex parviflorus.
Rosmarinus officinalis.
Erica multiflora.
Quercus coccifera.
Pistacia Lentiscus.
Globularia Alypum.
Anthyllis cytisoides.
Chamaerops humilis.
Rhamnus lycioides.
Asparagus hórridus.
Smilax áspera.
Ceratocalyx macrolepis.
Cistus albidus.
Thymus aestivus.
Thymus Piperella.
Helianthemum racemosun.
Fumana laevipes.
Fumana ericoides.
Ruta angustifolia.
Haplophyllum hispanicum.
Lithospermum fructicosum.
Satureja obovata.
Sideritis angustifolia.
Thymelaea Tartonraira var.
Tunica saxifraga.

b) Matorral superior.

No obstante, también existe el *Ulex parviflorus* y *Erica multiflora* abundantes, así como *Quercus coccifera*; son de carácter diferencial, *Digitalis obscura, Colutea arborescens, Arbutus Unedo, Pistacia Terebinthus, Arenaria pseudo-armeriastrum, Sideritis incana, Cistus salviaefolius, Peucedanum stenocarpum, Armeria alliacea, Helianthemum glaucum, Helianthemum origanifolium* var., *Dictamnus hispánicus, Thalictrum tuberosum, Herniaria polygonoides, Phlomis crinita, Stachys valentina, Scrophularia sciaphilla.*

Como vemos, no puede existir por la insuficiente altitud de la sierra una diferencia tajante entre los matorrales, y así vemos coronar las cumbres la *Chamaerops, Globularia Alypum, Helianthemum racemosum*, xerotermas, al lado de la *Vibürnun Tinus, Armeria alliacea, Arenaria Pseudoarmeriastrum*, de marcado carácter de matorral mediterráneo de altura.

c) Brezal de rocas.

Una etapa más degradada del matorral mediterráneo es el denominado por los anglosajones «brezal de rocas»; son de carácter de estas comunidades seriales las siguientes especies:

Hypericum ericoides.
Jasonia glutinosa.
Erica stricta.
Rhamnus lycioides velutina.
Teucrium buxifolium.
Narcissus dubius.
Fumana laevipes.
Fumana ericoides.
Fritillaria hispánica.
Tulipa australis.
Tunica saxifraga.
Choenorrhinum crassifolium.
Polygala rupestris.
Phagnalon rupestre.
Phagnalon saxatilis.
Atractylis humilis.
Vailantia hispida.
Melica minuta.
Andropogon hirtum.
Anthyllis onobrychioides.
Satureja obovata.
Eleoselinum hispanicum.

d) Matorral costero.

Este matorral está más degradado que el anterior y puede considerarse como una mezcla de matorral y «brezal de rocas». Las especies más típicas de esta variante, son:

Cistus libanotis (Clusii).
Passerina hirsuta.
Asphodelus fistulosus.
Centaurea intybacea.
Lapiedra Martinezii.
Viola arborescens.
Senecio linifolius.

Son típicas y constantes la *Teucrium buxifolium* y la *Hypericum ericoides, Lavatera marítima, Osyris lanceolata, Paronychia aretioides*; a este matorral no llegan las frecuentes y típicas del «brezal de rocas» alicantino-murciano, como *Caroxylon tamariscifolium, Salsola oppositifolia, Anabaxis articulata, Artemisia hispánica*, etc., etc.

3) *La «Querción Ilicis» postclimácica.*

En los barrancos húmedos como en los alrededores de la Murta y Sansofí, se encuentra sobre suelos calizo-margosos, retazos degradados de la *Querción Ilicis* que, por su composición, resultan postclimácicos con el anteriormente anotado. Muchas de las especies que citaremos obedecen su presencia al factor edáfico humedad:

Quercus Ilex.
Myrtus communis.
Arbutus Unedo.
Cytisus patens.
Calycótome spinosa.
Lonicera implexa.
Rosa canina.
Rosa sempervirens.
Thrincia tuberosa.
Bellis perennis.
Scirpus Holoschoenus.
Carex serrulata.
Tamus communis.
Festuca Fenas.
Rosa sepium.
Crataegus monogyna.
Rubus sp.
Colutea arborescens.
Erica multiflora.
Prunus Mahaleb.
Vicia tenuifolia.
Lathyrus latifolius.
Orchis pyramidalis.
Thalictrum tuberosum.
Ruscus aculeatus.
Clematis Flammula.
Verbascum Chaixii.
Lathyrus elegans.

En los sitios más húmedos:

Erianthus Ravenae.
Phalaris arundinacea.
Phragmites communis.
Carex serrulata.

Cyperus globosus.
Centaurea dracunculifolia.
Iris spuria.
Iris xyphium.
Ranunculus Aleae.

4) *La comunidad del «Fraxinus Ornus».*

En las umbrías de las cingleras altas resulta de extraordinario interés esta curiosa comunidad vegetal. Hemos anotado la existencia en lo alto del barranco de la Murta, al norte del «Pas dels Pobres», altitud de 350 a 400 m. (*):

Fraximus Ornus	4 - 5	*Peucedanum stenocarpum*	+ - 1
Arbutus Unedo	2 - 4	*Thalictrum tuberosum*	+ - 1
Geranium lucidum	+ - 1	*Saxifraga Cosssoniana*	+ - 1
Selaginella denticulata	3 - 4	*Arenaria valentina*	+ - 1
Viburnum Tinus	2 - 4	*Asplenium fontanum*	+ - 1
Cystisus patens	2 - 4	*Cerastium brachypetalum*	+ - 1
Quercus Lusitánica	+ - 4	*Betónica Monieri*	+ - 1
Erica arborea	+ - 1	*Ruscus aculeatus*	+ - 1
Phillyrea angustifolia	+ - 1	*Arum italicum*	+ - 1
Odontites kaliformis	+ - 1	*Campanula macrorrhiza*	+ - 1
Scabiosa Gramuntia	+ - 1		
Festuca capillifolia	+ - 1		

Horizonte A: Suelo rendzina sin carbonatos; pH = 6,8; espesor, 10-15 cms.

5) *Comunidades edáficas.*

a) De suelo silíceo del interior.

El barranco de la Casella es el lugar más genuino de la sierra en donde se presenta suelo de aluvión arenoso silíceo procedentes del derrubio de suelos antiguos de tipo tierra parda o fusca, descarbonatada por las antiguas vegetacioes silváticas; se trata de falsos rodenos, pues en toda la montaña no se descubre este substrato geognóstico; existe una perfecta sucesión entre las arenas y el matorral silicícola que representan la climax edáfico climática

(*) En otros sitios entra en la asociación *Colutea arborescens, Pistacia Terebinthus* y *Prunus Mahaleb.*

que termina con las poblaciones del *Pinus Pinaster.* El cultivo mantiene gran parte del enclave silícico en la primera etapa.

Comunidad de *Imperata cylíndrica*:

Imperata cylíndrica	4 - 5
Andropogon hirtum	1 - 4
Alissum maritimum	2 - 5
Stenophragma Thalianum	+ - 1
Carex Halleriana	+ - 1
Holcus lanatus	+ - 1
Agrostis elegans	2 - 5
Centaurea Dracunculifolia	1 - 2
Psilurus nardoides	1 - 2
Tragus racemosus	1 - 4
Foeniculum vulgare	1 - 2
Rumex tingitanus	1 - 2
Chenopodium Botrys	+ - 1
Corrigiola littoralis	2 - 5
Briza minor	1 - 2

Esta comunidad se presenta en las arenas con cierta humedad y en los bordes más húmedos no es raro el *Phragmites communis*, así como extensos rodales de *Pteris aquilina* en las partes sombrías del barranco.

Comunidad de *Spergularia rubra* y *Chenopodium Botrys*:

Spergularia rubra	4 - 5
Chenopodium Botrys	4 - 5
Diplotaxis viminca	1 - 4
Silene gallica	+ - 4
Trifolium angustifolium	1 - 4
Trifolium arvense	+ - 1
Choenorrhinum minus	1 - 4
Loeflingia pentandra	1 - 4
Chaetonychia cymosa	1 - 4
Linum gallicum	2 - 5
Andryala arenaria	2 - 5
Tolpis umbellata	2 - 5
Astragalus stella	+ - 1
Astragalus hamosus	+ - 1
Plantago Bellardi	2 - 5
Eragostris poeoides	2 - 5
Filago gallica	1 - 4
Filago minima	1 - 4
Paronychia echinata	2 - 5
Silene inaperta	2 - 5
Hedysarum spinosíssimum	+ - 1
Rumex tingitanus	+ - 1
Tragus racemosus	2 - 5
Senebiera pinnatifida	2 - 5
Herniaria cinerea	2 - 5
Crepis virens var.	+ - 1
Aira caryophyllea	2 - 5
Corynephorus articulatus	2 - 5
Corynephorus canescens	+ - 1
Tuberaria variabilis	2- 5
Podospermum laciniatum	+ - 1

Matthiola parviflora	+ - 1	*Polycarpon dyphyllum*	1 - 2
Kholsrauschia prolifera	+ - 1	*Silene apetala*	+ - 1
Lithospermum apulum	1 - 2		

Esta última comunidad y también la primera son invadidas por el matorral climático edáfico de *Cistus crispus, Thymus aestivus, Piptatherum multiflorum, Rosmarinus officinalis.*

En la pinada de Rodeno del barranco el óptimum está representado por la comunidad *Lavandula Stoechas,* y *Erica scoparia,* con buena representación de *Pinus Pinaster.*

Pinus Pinaster	4 - 4	*Imperata cylíndrica*	1 - 5
Lavandula Stoechas	2 - 5	*Andropogon hirtum*	+ - 1
Tuberaria vulgaris	1 - 2	*Carex Halleriana*	+ - 1
Erica scoparia	2 - 5	*Halimium halimifolium*	+ - 2
Cistus crispus	2 - 5	*Calycotome spinosa*	+ - 1
Thymus Piperella	+ - 1	*Tuberaria variabilis*	2 - 5
Cistus salviefolius	+ - 1	*Corynephorus canescens*	+ - 1
Jasione montana	+ - 1	*Agrostis tenuis* (en los ribazos)	+ - 1
Anarrhinum bellidifolium	+ - 1	*Tencrium Polium*	+ - 1
Erica arborea	2 - 5		

El análisis de estos suelos en una muestra homogénea tomada a 15 cms. de profundidad de un pH = 6,9, careciendo prácticamente de carbonatos. La proporción de sílice es de 80 por 100, y sesquióxidos de 20 por 100. A dos metros de profundidad las muestras sacadas de unos taludes, acusan una mayor acumulación de arcillas y sesquióxidos, pero siempre sin reacción sensible de carbonatos. La capa superficial es de arenas de sílice casi pura.

En los barrancos de erosión de las aguas con suelos mixtos de arenas y piedras de cal rodadas son frecuentes los matorrales mixtos con *Pinus Halepensis, Pinus Pinaster, Arbutus Unedo, Erica arbórea, Chamaerops humilis, Quercus coccifera, Calycotome spinosa, Cistus crispus, Ulex parviflorus, Pistacia Lentiscus, Rosmarinus officinalis,* de preferencia en los suelos arenosos subhúmedos de mucho fondo. Es especie indicadora térmica característica en las barrancadas del arroyo, la *Nerium Oleander.*

b) De las arenas del litoral.

Entre la sierra de Corbera y el mar existe una amplia zona de antiguas marismas, hoy día toda ella cultivada, especialmente de arroz; por ello no hemos podido estudiar las marismas ni existen mezclas de los órdenes sociológicos *Salicornetalia* y *Amophyletalia*. Directamente de los cultivos se pasa a las arenas del litoral; no obstante, aunque muy raras, se encuentra alguna vez *Juncus acutus, Schoenus nigricans, Beta marítima, Statice Limonium, Plantago crassifolia, Obione portulacoides, Atriplex Halimus, Sueda fruticosa, Oenanthe Lachenalii, Senecio Jacobaea, Spergularia media* var., *Apium graveolens, Ammi major, Ammi Visnaga*, etcétera.

b) En las arenas de la playa del Brosquil hemos herborizado las características especies de la *Amophiletalia*:

Cakile marítima.
Echinophora spinosa.
Crucianella marítima.
Psamma arenaria.
Lotus créticus.
Orlaya marítima.
Medicago littoralis var. *inermis.*
Medicago marina.
Sporobolus pungens.
Calystegia Soldanella.
Heliotropum curassavicum.
Malcomia littorea.
Ambrosía marítima.
Crithmum marítimum.
Cyperus schoenoides.
Euphorbia Paralias.
Euphorbia Peplis.
Plantago coronopus marítimum.
Plantago crassifolia.
Zollikoferia resedaefolia.
Silene ramosissima.
Ononnis ramosissima.
Vulpia uniglunis.
Erodium laciniatum.
Echium marítimum.
Centaurea Seridis.
Cutandia marítima.
Inula crithmoides.
Agropyrum junceum.
Lagurus ovatus.
Pancratium marítimum.
Polygonum marítimum.
Atriplex crassifolia.
Orobanche sanguínea (sobre *Lotus créticus*).
Suaeda fruticosa.
Scrophularia ramosissima.
Sclerochloa hemipoa.
Salsola Kali.

Es muy frecuente en esta zona de arenas *Tamarix Gallica* formando árboles de gran talla.

c) Comunidades ruderales; son características:

Withania somnifera.
Ballota hispanica.
Marrubium vulgare.
Ballota nigra.
Opuntia vulgaris.
Datura Metel.
Mercurialis annua.
Amarantus muricatus.
Amarantus blitoides.
Amarantus ascendens.
Amarantus viridis.
Salsola Kali (alrededores del Brosquil).
Urtica urens.
Urtica membranacea.
Chenopodium album.
Chenopodium ambrosioides.
Chenopodium murale.
Chenopodium opulifolium.
Solanum nigrum.
Hyoscyamus albus.
Solanum sodomaeum (convento Ag. Vives).
Alternanthera Achyrantha (alrededores de Carcagente).
Parietaria diffusa.
Sisymbrium Irio.
Sisymbrium officinale.
Cannabis sativa.
Leucanthemum setabense.
Phytolacca decandra (conventos de la Murta y Aguies Vives).
Lavatera cretica.
Malva parviflora.
Malva vulgaris.
Salvia Sclarea (en motores de riego).

d) Comunidades arvenses (secanos):

Vacaria vulgaris.
Silene inaperta.
Silene saxicola.
Euphorbia segetalis.
Rumex bucephalophorus.
Polycnemum arvense.
Paronychia argentea.
Paronychia nivea.
Herniaria cinerea.
Euphorbia exigua.
Aristolochia Pistolochia.
Alissum marítimum.
Biscutella laevigata.
Delphinium peregrinum.
Sisymbrium Columnae.
Diplotaxis viminea.
Astragalus stella.
Silene gallica.
Physantyllis tetraphylla.
Medicago minima.
Medicago turbinata.
Medicago rigidula.
Malva althaeoides.
Linum strictum.
Erodium malacoides.
Polycarpon tetraphyllum.
Alsine tenuifolia.
Coronilla scorpioides.
Vicia lutea.
Vicia hybrida.

Vicia atropurpúrea.
Astragalus hamosus.
Silene rubella.
Linaria lanigera.
Trifolium angustifolium.
Trifolium scabrun.
Trifolium stellatum.
Asterolinum stellatum.
Centaurea aspera subinermis.
Silene nocturna.
Plantago albicans.
Plantago Psillyum.
Erodium cicutarium.
Eryngium campestre.
Dauncus Carota.
Echium vulgare.
Echium Creticum.
Lithospermum arvense.
Verbascum Haenseleri.
Filago spathulata.
Convolvulus altaeoides.
Nigella Damascena.
Inula graveolens.
Artemisia campestre.
Micropus erectus.
Crupina vulgaris.
Centaurea melitensis.
Ononis pubescens.
Ragadiolus stellatus.
Urospermum Dalechampii.
Crucianella angustifolia.
Atracthyllis cancelata, etc.

e) Comunidad arvenses (regadíos):

Atriplex hastata.
Atriplex patula.
Amarantus albus.
Amarantus retroflexus.
Amarantus deflexus.
Fumaria densiflora.
Lathyrus annuus.
Lathyrus Aphaca.
Hypecoum grandiflorum.
Capsella Bursa-pastoris.
Diplotaxis erucoides.
Amarantus blitoides.
Portulaca oleracea.
Stellaria media.
Arenaria leptoclados.
Cerastium glomeratum var. *Kotule.*
Agrostema Githago.
Oxalis cernua.
Trifolium pratense.
Ranunculus arvensis.
Ranunculus muricatus.
Ranunculus sardous.
Anagallis arvensis.
Torilis nodosa.
Convolvulus arvensis.
Heliotropum europaeum.
Veronica didyma.
Veronica persica.
Senebiera pinnatifida.
Papaver Rhoeas.
Papaver dubium.
Papaver dubium-maculatum.
Papaver pinnatifidum.
Oxalis corniculata.
Linaria micrantha.
Linaria oligantha.
Linaria simplex.
Linaria arvensis.
Antirrhinum Orontium.

Lamium amplexicaule.
Plantago Psyllium.
Sherardia arvensis.
Galium tricorne.
Galium saccharatum.
Bellis annua.
Veronica hederaefolia.
Echinochloa colona.
Sorghum halepense.
Cirsium arvense.
Senecio vulgaris.
Leucanthemum setabense.
Cotula aurea.

f) Comunidades viarias y de setos:

Centaurea dracunculifolia.
Rumex pulcher.
Rumex crispus.
Polygonum aviculare.
Emex spinosa.
Silene inflata.
Silene nocturna.
Aristolochia longa.
Ranunculuas Aleae.
Lepidium Draba.
Lepidium graminifolium.
Alyssum marítimum.
Geranium molle.
Geranium rotundifolium.
Geranium dissectum.
Erodium moschatum.
Trifolium fragiferum.
Torilis Cardonica.
Hypericum perforatum.
Convolvulus arvensis.
Convolvulus althaeoides.
Stachys hirta.
Plantago Lagopus.
Plantago lusitanica.
Potentilla reptans.
Poterium muricatum.
Tribulus terrestris.
Oxalis corniculata.
Centaurea pullata.
Carlina gummifera.
Kentrophyllum lanatum.
Onopordon corymbosum.
Silybum Marianum.
Verbascum sinuatum.
Carduus pycnocephalus.
Carduus tenuiflorus.
Cirsium lanceolatum.
Scolymus hispánicus.
Scolymus maculatus.
Euphorbia Terracina.
Sherardia arvensis.
Conyza ambigua.
Galactites tomentosa.
Centaurea calcitrapa.
Microlonchus Clusii.
Avena barbata.
Setaria glauca.
Lagurus ovatus.
Hordeum murinum.
Gaudinia fragilis.
Dactylis glomerata.
Bromus maximus.
Bromus matritensis.
Bromus rubens.
Brachypodium foenicoides.
Aegylops ovata.

Salvia verbenaca.
Salvia valentina (en la Murta).
Cynoglossum creticum.
Cynoglossum Cheirifolium.
Asphodelus fistulosus.

g) Comunidades acuáticas.

Los campos destinados al cultivo del arroz son invadidos a pesar del cuidado de esta gramínea por una porción de plantas acuáticas características, entre las que anotamos las siguientes:

Lemna minor.
Cyperus marítimus (*Chuncsa*).
Cyperus difformis.
Scirpus mucronatus.
Scirpus supinus.
Polypogon monspeliensis.
Bergia aquática (alfabegueta).
Digitaria paspaloides.
Echinochloa Crus-Galli.
Alisma Plantago.
Alisma ranunculoides.
Ranunculus confusus.
Ranunculus trichophyllus.
Veronica Anagallis.
Veronica Beccabunga.
Platago major.
Lippia nodiflora.
Ammania coccinea.
Ammania verticillata.

Cuando los campos quedan secos después de la siega, al iniciarse la «rebrotá» del arroz, algunas de ellas, como las *Ammanias, Cyperus difformis, Polypogon Monspeliensis* (pelosa), adquieren un extraordinario desarrollo, constituyendo un importante pasto para el ganado durante los meses de otoño.

En las acequias y brazales de la huerta se establece la siguiente comunidad de plantas. En el agua tranquila de los brazales y «dels aiguamolls» son peculiares:

Myriophyllum verticillatum.
Ceratophyllum demersum.
Potamogeton fluitans.
Potamogeton pectinatus.
Nymphaea alba.
Sparganium ramosum.
Juncus lamprocarpus.
Juncus obtusiflorus.
Iris pseudoacorus.
Sîum angustifolium.
Ipomoea sagittata.
Galium palustris.
Alisma plantago.
Apium nodiflorum.
Typha latifolia.
Typha angustifolia.

Scirpus lacustris.
Phragmites communis.
Poa trivialis.
Cladium mariscus.
Scirpus Holoschoenus.
Carex rivularia.

En las acequias y en el río Júcar son comunes:

Potamogeton fluitans.
Potamogeton pectinatus.
Potamogeton crispus.
Cyperus longus.
Cyperus maritimus.
Cyperus flavescens.
Carex riparia.
Scirpus littoralis.
Juncus acutus.
Juncus obtusiflorus.
Polygonum Persicaria.
Polygonum laphatifolium.
Agrostis alba.
Agrostis verticillata.
Poa trivialis.
Ipomoea sagittata.
Calystegia Sepium.
Lippia nodiflora.
Euphorbia pubescens.
Picris hieracioides.
Cirsium monspesulanum.
Helminthia echioides.
Pulicaria dysentérica.
Aster squamatus.
Astericus spinosus.
Lythrum Salicaria.
Eupatorium cannabinum.
Verbena officinalis.
Mentha rotundifolia.
Epilobium hirsutum.
Epilobium parviflorum.
Hypericum tetrapterum.
Verbascum Blattaria.
Lactuca saligna.
Sonchus aquatilis.
Sonchus maritimus.
Lyhrum Graefferii.
Lythrum flexuosum.
Imperatoria hispánica.
Lycopus europaeus.
Apium graveolens.
Xanthium itálicum.
Xanthium strumarium.
Sambucus Ebulus.
Scrophularia aquatica var.
Thalictrum flavum.

En el río suelen verse además algunas plantas que proceden de zonas altas y que se encuentran aquí accidentalmente, por ejemplo, *Conium maculatum*, *Menta sylvestris*, y otras aclimatadas ya, como *Lysimachia vulgaris*, *Lysimachia Ephemerum*, *Imperatoria hispanica*, además de los arbustos y árboles que se establecen habitualmente en la orilla de los ríos:

Tamarix gallica. *Populus alba.*
Salix atrocinerea. *Salix purpurea.*
Salix babylonica. *Populus pyramidalis*, etc.

6) *Los pinares.*—Las dos especies del género *Pinus* existentes en la comarca, *Pinus Pinaster, Pinus Halepensis,* corresponden al macroclima general de ésta. La *Pinus Pinaster,* aunque corresponde a un clima menos xerotermo, su presencia está explicada por la influencia del suelo, ya que, como vimos, se encuentra localizado en los lugares silíceos.

No tuvimos en cuenta para la caracterización de estos lugares esta especie arbórea, que al parecer, por su dominancia, habria que expresar. No la tuvimos en cuenta, puesto que las plantas, al parecer subordinadas, constituyen un fragmento de la variante silícea de la región de climax de *Querción ilicis* (*). Al mismo tiempo, no apreciamos determinancia alguna de la *Pinus Pinaster.* Ahora bien, es indicadora no sólo de la naturaleza del suelo, sino también, y de manera preferente, de la postclimax edáfica.

Las pinadas de esta especie son de escasa extensión en la comarca, limitándose al barranco de la Murta, hoy día desforestado por incendio, y las manchas del barranco de la Casella. Son de extraordinario interés los ejemplares aislados por la cumbre de *Pinus Pinaster,* de exigua vitalidad sobre calizas desnudas; este anómalo habitat edáfico puede explicarse bien considerándolos como pertenecientes a la raza calcícola de esta especie, o más probable restos de antiguas colonias como consecuencia de la desaparición por erosión de los suelos pardos primitivos. Según me comunican Font Quer y Rivas Goday, en la sierra de Espadán, dominada en general por terrenos de rodeno con *Pinus Pinaster* y *Quercus Suber,* se encuentra en la crestería, cerca del puerto de Eslida, coberturas calizas con *Pinus Pinaster* y *Quercus Ilex.*

Los más extensos pinares corresponden a la *Pinus Halepensis.* Existen formando frondosos bosques en la Barraca hacia el Portichol, en las laderas calizas de la Casella y en la vertiente oriental de la sierra. Tampoco tuvimos en cuenta esta especie en la socio-

(*) La comunidad *Lavandula Stoechas* y *Erica scoparia,* pertenece al orden *Lavanduletalia stoechidis* Br. Bl. de «landas silíceas mediterráneas». *Prdr. Group. Veget.* (1940), pág. 20.

logía de las comunidades, pues no apreciamos ninguna determinancia de la misma (*) a no ser el menor desarrollo en su sotobosque del matorral heliófilo; esta especie, no hay duda, de gran rusticidad y poder de invasión en las etapas degradadas de la *Quercion ilicis*, hace que se la aprecie como especie típica en las comunidades. Rivas Goday (excursión a Mallorca), en vista de la vitalidad y dominancia de este pino en la isla de Mallorca, propuso crear una alianza de climax de actualidad de los pinares establecidos en las zonas en las cuales a la *Quercus Ilex* le resulta ya difícil la recuperación, debido al alto estado de regresión y condiciones extremadas xerotermas; es decir, conceptúa los pinares de *Halepensis* como disclimax en el concepto de la escuela norteamericana de Clements (**). Para Braun Blanquet, estas poblaciones de *Pinetum halepensis* son edificadoras y facilitan como comunidad de paso la regeneración de la *Quercus Ilex*, que con el tiempo, por sucesión, terminará dominando y desalojando la conifera xeroterma.

C. *Resumen sintético de la vegetación*

Grados de vegetación	Fruticetas subseriales	Asociaciones climáticas	Asociaciones edáficas
¿Pinus Sylvestris? Quercion lusitanicae	Matorral superior	Asoc. Fraxinus Ornus	
	Matorral medio		
Quercion ilicis		Quercetum Ilicis Pinetum Halepensis	(Asoc. Jasonia glutinosa. Hypericum ericoides Teucrium buxifolium)
	Matorral inferior	Quercetum Ilicis postclimax	Asoc. Erica scoparia Lavandula Stoechas Pinus Pinaster
	Matorral costero		Asoc. Psamma arenaria

(*) ILSE HEUER: *Vergleichende Untersuchungen an den Föhrenbeständen des Pfynwaldes* (Wallis). Bern. (1949).

(**) WEAVER y CLEMENTS: *Ecología vegetal* (1949).

V.—Plantas medicinales y útiles con los nombres en valenciano

Adianthum Capillus-Veneris, «falsia».

Juniperus Oxycedrus.

Ruscus aculeatus, «rusco».

Smilax aspera, «sarsaparrilla».

Urginea Scilla, «seba porrina».

Herniaria cinerea, «arenaria».

Daphne Gnidium, «matapoll».

Malvas y *Lavatera*.

Hypericum ericoides, «herbeta de la peña».

Capsella Bursa pastoris.

Dictamnus hispanicus, «timó real».

Haplophyllum hispanicum, «absenta».

Rhammnus Alaternus, «mesto».

Hyoscyamus a bus, «beleño».

Digitalis obscura, «clavellinera borda».

Ajuga pseudo-iva, «iva».

Calamintha nepetoides, «menta».

Lavandula Stoechas, «cabesuda».

Origanum vulgare, «orenga».

Rosmarinus officinalis, «romer».

Satureja obovata, «sorcholiva».

Sideritis angustifolia, «rabet de gat».

Thymus Piperella, «pebrella».

Erythraea Barrelieri, «centaura».

Ruta angustifolia, «ruda».

Sedum altissimum, «raimet de pastor».

Anagyris foetida, «garroferet de moro».

Ononis natrix, «herba canserosa».

Bonjeania recta, «salamerosa».

Pistacia Lentiscus, «matera».

Laurus nobilis, «llorer».

Fraxinus Ornus, «fleig».

Nerium Oleander, «baladre».

Cynanchum acutum, «mataca».

Olea europaea, «olivera».

Coris Monspeliensis, «sinfit».

Globularia Alypum, «sahulla».

Lithospermun fruticosum, «herbeta de la sanc».

Asperula Cynanchica, «cañeta d'or».

Microlonchus Clusii, «raspallera».

Centaurea aspera subinermis, «raspallera borda».

Jasonia glutinosa, «te de monte».

Cotula aurea, «mansanilla».

Santolina Chamaecyparissus, «camamirla».

Todas o casi todas estas especies son usadas en medicina popular, pero hay algunas que han sido y son en la actualidad objeto de estudio científico, como *Anagyris foetida*, que posee principios tóxicos de la acción del curare; recientemente he indicado al doctor Vila Ochando, de Valencia, que se ocupa de esta cuestión, las localidades de esta sierra donde puede procurarse abundante material; *Satureja obovata*, de la que extrajo alcanfor hace años don Salvador Clariana, director del Laboratorio del Colegio de Farmacéuticos de Valencia.

Pistacia Lentiscus, cuyos frutos proporcionan una interesante materia grasa, cuyo estudio bioquímico está verificando para su tesis del doctorado el señor Justas en el Laboratorio de Bioquímica de esta Facultad, bajo la dirección del doctor Santos.

Nerium Oleander, por sus principios digitálicos.

Digitalis obscura, de la que se ha extraído digitalinas.

Globularia Alypum, *Rhamnus Alaternus* y *Olea europaea*, usadas como hipotensores.

Microlonchus Clussi y *Centaurea aspera subinermis*, como hipoglucemiantes.

Ajuga pseudo iva, usada en medicina popular como febrífuga y antipalúdica, de la que debiera hacerse su estudio farmacológico, así como de las rutáceas *Dictamnus hispanicus*, con esencia de sabor anisado y fuerte acción revulsiva, y *Haplophyllum hispanicum*, usada también en medicina popular.

Y finalmente, dada la abundancia de fresnos que existen en algunos parajes de la sierra, creo debiera hacerse ensayos para ver la manera de estimular en el vegetal la formación de maná; tal vez mediante la inyección de sustancias reductoras o de naturaleza fitohormónica pudiera conseguirse tal fin, pues en lo que respecta a las condiciones fitoclimáticas del *Fraxinus* en la sierra de Corbera las aprecio idénticas a como se encuentra en Calabria, en Grecia,

y así mismo en la Dalmacia, según Adamovic (*); las mismas situaciones topográficas, semejantes condiciones de suelo, determinando tipos de redzinas y análogas o vicarias especies subordinadas; así como en la asociación de Dalmacia se encuentra el *Cytisus ramentaceus*, en la nuestra le acompaña el *Cytisus patens*; allí le acompañan restos de las *Quercus sesiliflora pubescens* o bien de *Quercus macedonica* semicaducifolio, y en la nuestra la *Quercus lusitanica valentina*; además son de carácter indicador, la presencia en ambas, de las *Pistacia Terebinthus, Colutea arborescens, Ruscus aculeatus* y *Prunus Mahaleb.*

CONCLUSIONES

1.ª Se ha estudiado la comarca fitográfica de la sierra de Corbera, desde diversos puntos de vista botánicos:

a) El sistemático.

b) El ecológico y

c) El sociológico, sintético de comunidades.

2.ª Se dan estirpes nuevas para la ciencia, *Trisetum cavanillesianum* Borja et Font Quer, *Sideritis cavanillesiana* = *S. incana* for. *edetana* X *S. angustifolia* y la forma prostrata de *Rhamnus lycioides velutina.*

3.ª Nuevas citas para España de plantas: *Bergia aquatica, Ammanica coccinea* y *A. verticillata* y numerosas citas nuevas para la comarca.

4.ª La flora de la comarca, integrada por 967 especies (961 + 6 adden. del catálogo), es eminentemente mediterránea, estando constituída por: 54,18 por 100 de especies aumediterráneas, 11.43 por 100 mediterráneo-macaronésicas, 18,97 por 100 centroeuropeas, 15,67 por 100 atlánticas, 2,10 por 100 mediterráneoafricanas, 8,40 por 100 cosmopolitas; 58 endemismos ibéricos y 45 valenciano levantinos del total de la flora.

5.ª En lo referente a la composición sociológica corresponden la mayoría al complejo climático de la alianza *Querción ilicis*; no obstante, existen numerosas especies de características montanas o submontanas pertenecientes a las alianzas *Pinion silvestris,*

(*) L. ADAMOVIC: *Die Pflanzenwelt der Adrialänder* (1929).

Quercion sessiliflorae pubescentis y *Fagion sylvaticae* que se encuentran localizadas en el «fondo de saco» de la cumbre o en la bonanza edáfica de los márgenes y cauces de agua de la huerta.

6.ª Se denuncia y se describe por primera vez en la Península el subgrado de vegetación mixto de *Fraxinus Ornus*, con la *Cytisus patens y Saxifraga cossoniana*, como características diferenciales geográficas.

7.ª Se denuncia las comunidades presididas por la *Pinus Pinaster* como pseudo enclaves de rodeno, pues en toda la sierra no existe esta formación geológica.

8.ª Sobre calizas y dolomias los suelos son de tipo de redzinas, de origen secundario en bosquetes de *Fraxinus*, *Quercus* o *Pinus*; «terra rosa» o «fusca» fósil entre el matorral; y tierra parda fósil en ciertos lugares de altura, y meridional en los enclaves silíceos aluviales.

9.ª Se enumeran plantas medicinales y útiles, con los usos y denominaciones vulgares, y estimo que sería de extraordinario interés farmacognóstico el intentar por ensayos idóneos la posible producción de maná en los fresnos de la sierra, ofreciéndome como botánico para coadyuvar en tal empresa.

BIBLIOGRAFIA

ALBAREDA (J. M.ª) y HOYOS DE CASTRO (A.): *Edafología*, 1948.

BARRELIER (J.): *Icon-Plantae per Galliam, Hispaniam et Italiam observatae*. París, 1714.

BONNIER et LAYCUS: *Flore complete de la France et de la Suisse*.

BOISSIER (E.): *Voyage Botanique dans le Midi de l'Espagne*. 1845.

BRAUN-BLANQUET: *La Chenaie d'Yeuse mediterraneeum*. 1936.

CABALLERO (A.): *Ilustraciones de la Flora endémica española*. «Anales Jardín Botánico de Madrid», t. III, 1942.

CABALLERO (A.): *Un órgano nuevo en el estandarte de especies de Onobrychis*. «Anales Jardín Botánico de Madrid», t. III, 1942.

CARRERAS CANDI: *Geografía general del Reino de Valencia*.

CAVANILLES (A. J.): *Observaciones a la Historia Natural del Reino de Valencia*. 1791-1793.

CAVANILLES (A. J.): *Icones et descriptione plantarum*. 1791-1800.

CAVANILLESIA: *Rerum Botanicarum Acta*. Barcelona. Colección completa hasta 1936.

COSTE (H.): *Flore descriptive et illustreé de la France*. 1901.

DUFOUR: *Coup d'oeil topografique sur la Ville du Xativa et sur Moxente et bouquet botanique de leurs environs.* 1812.

DARDER PERICÁS (B.): *Estudio Geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de Alicante.* «Instituto Geológico Minero de España», t. LVII, 1945.

FONT QUER (P.): *La Flora de las Pitiusas y sus afinidades con la de la Península Ibérica.* «M. R. A. C. y A. Barcelona», vol. XX, 1927.

HALACSY: *Conspectus Florae Grecae.* 1901.

HUGUET DEL VILLAR (E.): *Geobotánica.* 1929.

HUGUET DEL VILLAR (E.): *El suelo.* 1931.

HERNÁNDEZ PACHECO (E.): *Síntesis fisiográfica y geológica de España.*

LÁZARO E IBIZA (B.): *Compendio de la Flora española.* 1901.

LAGASCA (M.): *Genera et species quae aut novae sunt aut modum recte coqnoscuntur.* 1816.

PAU (C.): *Plantas de la Murta.* «A. S. E. H. N.», t. 23, 1894.

PAU (C.): *Herborizaciones por Valldigna, Játiva y Mariola.* «A. S. E. H. N.», tomo 27, 1896.

PAU (C.): *Materiales para la Flora del Reino de Valencia, según «Observaciones del Reino de Valencia», de Cavanilles* 1905.

PAU (C.): *Urginea undulata (Def.) Steinh, especie nueva para el continente europeo.* «B. I. C. H. N.», t. XVI, 1916.

PAU (C.): *Nueva contribución al estudio de la Flora de Granada.* Barcelona, 1922.

PAU (C.): *Contribución a la Flora española: Plantas de Almería.* Barcelona, 1925.

PAU (C.): *Dos visitas botánicas a Cullera.* «B. S. I. C. N.», t. XXX, 1931.

ROUY: *Excursions botaniques en Espagne.* 1879-1880.

RIVAS GODAY: *Excursión botánica a Mallorca.* «Anal. Farmacognosia» (1944).

RIVAS GODAY: *«Los Brezales» de España.* «Boletín del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos», 1946.

RIVAS, LOSA y MUÑOZ MEDINA: *Botánica descriptiva, fanerogámica.* Año 1949.

WILLKOMM et LANGE: *Prodromus Florae Hispanicae.* Stuttgartiae, 1870.

WILLKOMM et LANGE: *Supplementum Prodromus Florae Hispanicae.* 1893.

WETTSTEIN: *Botánica sistemática.*



Fig. 1.—Vista panorámica del valle y Convento de la Murta, desde el «Pas dels pobres».



Fig. 2.—Vista de la zona superior de la Sierra de Corbera vertiente meridional, destacando el «Cavall Vernat» 585 mtr. s. n. m. Se aprecia la alta degradación del suelo tapizado bajo la forma de deserta por la xero-acantheta inferior mediterránea.



Fig. 3.—El valle de la Casella visto desde la solana. Se observa en el fondo la pinada de rodenos (P. Pinaster) sobre el enclave de arenas silícicas. En la ladera de la derecha el pino carrasco (P. Halepensis) desplazado por aquél hacia las calizas.



Fig. 4.—Vertiente septentrional del valle de la Murta cerca del «Pas dels pobres» con la consociación de Fraxinus Ornus el interesante subgrado que describimos en la memoria. A la izquierda, en la solana, la querectum Ilicis mediterránea



Fig. 5.—Las consocies de Imperata cylindrica son invadidas a su vez por el pino rodeno (P. Pinaster) en el enclave silíceo de la Casella.



Fig. 6.—La población de pinos rodenos (P. Pinaster) del valle de la Casella; al fondo la solana de Sierra de Corbera.



Fig. 7.—La Pteridium aquilinum en el enclave arenoso-silícico del valle de la Casella, es ejemplo de posclimax edáfico. En el fondo, las consocies invasoras de la Imperata cylindrica que determinan una variante del interior de las comunidades psamófilas (150 mtr. ± s. n. m.).



Fig. 8.—Alveo del barranco del valle de la Casella con Pinus Halepensis, Nerium Oleander, Andropogon hirtum, etc., sobre calizas rodadas; a la derecha la pinada de rodenos sobre arenas silícicas.





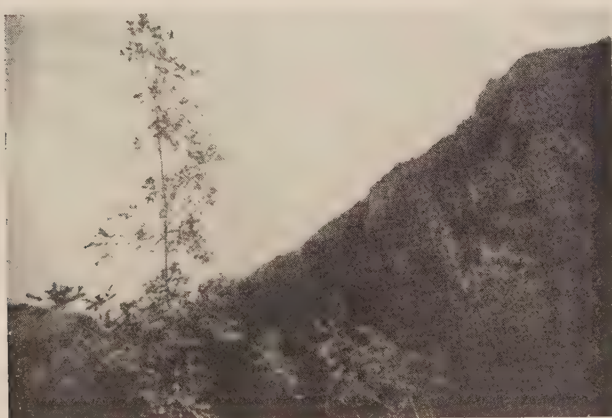


Fig. 9, 10 y 11.—Diversos aspectos del fraxinetum (Fraxinus Ornus) de la vertiente norte del valle de la Murta; se asocian con el fresno: *Cytisus patens*, Arbutus Unedo, Viburnum Tinus, Erica arborea, *Saxifraga cossoniana*, *Quercus valentina*, etc.

Contribución al estudio de la flora en la provincia de Zamora

(Addenda et corrigenda)

por

M. LOSA ESPAÑA

Después de haber hecho el estudio de las plantas que recogimos en herborizaciones efectuadas en los años 1945 y 1947 por la zona montañosa de la provincia de Zamora, partido de La Puebla de Sanabria, hemos recorrido de nuevo algunos lugares antes visitados en junio de 1948, con el fin de recoger más material de algunas especies interesantes y visitar zonas que antes fueron recorridas algo a la ligera.

La zona comprendida entre Rivadelago y los altos valles de los ríos Segundera y Tera es muy accidentada y llena de barrancos, y no es posible recoger todas las plantas que en ella viven en una ni en dos veces que se recorra. Parece que todos los barrancos han de tener la misma flora o parecida, y en realidad no es así; la exposición, la humedad, la mayor o menor cantidad de árboles en ellos existentes hacen que cambie también la vegetación herbácea; interesante también es la zona baja lindante con el lago; en ella existen, además de campos de cultivo y prados, zonas más o menos extensas de terreno encharcado en invierno y en primavera y más o menos seco en verano, amén de lagunillas y charcas, en donde habitan gran cantidad de plantas herbáceas que necesitan humedad o agua para vivir; queríamos principalmente recoger material más abundante que el recogido antes de diversas plantas, entre ellas de la *Viola Trinitatis* y del *Geranium Bohemicum*, y por eso principalmente recorrimos el Barranco del Fornillo y la alta planicie

cercana al nacimiento del Tera, y no sólo logramos volver a encontrar estas plantas en abundancia, sino que a la vez recogimos un buen número de especies antes no vistas, algunas que creemos nuevas, como la *Vicia Terana*; como el trabajo que habíamos hecho con las observaciones y datos relativos a las plantas recogidas en años anteriores lo teníamos en prensa, no pudimos añadirle las novedades observadas en esta excursión, por lo que nos hemos visto necesitados de dar esta nota complementaria.

Este trabajo, por lo tanto, habrá que considerarlo como adicional al publicado anteriormente con el título de «Contribución al estudio de la vegetación y flora de la provincia de Zamora»; en éste detallaremos las plantas antes no citadas, ampliaremos lo necesario acerca de otras ya nombradas o se rectificarán determinaciones poco acertadas. Lo publicado en esta nota no sólo hace aumentar el número, ya grande, de plantas recogidas, sino que, por la importancia de algunas especies, también hace aumentar el interés que tiene la flora de esta región estudiada. No creemos que sería difícil encontrar todavía novedades en un terreno que, como digo, es de exploración difícil y de flora variada, pues quedan aún en la parte baja, a lo largo del curso del Tera, entre Rivadelago y la laguna de Lacillos, barrancos donde no hemos entrado; igualmente todo el macizo rocoso en los alrededores del Moncalvo quedó insuficientemente recorrido, por lo que creo que queda trabajo botánico que realizar en esta zona.

Nos acompañó en esta excursión nuestro amigo y colaborador P. Montserrat, que nos prestó valiosa ayuda, recorriendo los sitios más duros, y que encontró la *Silene acutifolia*.

Las especies van ordenadas según el Prodromus de Wk.

Isoetes lacustris L.

Lo recogimos en varias lagunillas de las muchas que hay entre Sierra Segundera y el Moncalvo; abundante también estaba en el lago grande de Rivadelago, en una zona poco profunda que toca con el término de San Martín de Castañeda, enfrente del Balneario de Bouzas.

Phalaris arundinacea L., forma *tirsoidea* Wk.

Panoja corta de 8-12 cms.; espigas laterales glomeruladas, violácea con nervios acusados en las glumas, de color verdoso. Antes recogimos por La Puebla de Sanabria otra *Phalaris* diferen-

te por el color y la longitud de la panoja, que consideramos como forma típica.

Rivadelago, a orilla del lago, en zona encharcada en primavera y casi seca cuando la recogimos, en junio.

Agrostis canina L.—*A. Castellana* Bss. var. *mutica* Hack.

Rivadelago, en el «quercetum» degradado.

Apera interrupta (L) Beauv.—*Agrostis interrupta* L.

Praderas y márgenes, por las cercanías del Balneario de Bouzas; poco extendida por el NO. de España; Merino la da como rara en Galicia; también se ha encontrado en Alava.

Antinoria agrostidea Parl.

Rivadelago, márgenes encharcadas del borde del lago; abundante.

Aira praecox L.

Rivadelago, en sitios encharcados en primavera dentro del monte, con *Peplis, Ranunculus dichotomiflorus, Sedum, Sagina,* etc.

Aira multiculmis Dmrt.

Rivadelago, cunetas, prados secos y sitios arenosos encharcados en primavera, dentro del «quercetum»; se encuentra relativamente abundante y extendida; según Merino, también es frecuente en Galicia; en el Centro parece estar menos frecuente y el Prodromus da pocas citas de ella; vive en Cataluña.

Molineria laevis (Brot.). Hackel.—*Peribaleia laevis* Brot.—*Aira lendigera* Lagg.—*Airopsis lendigera* Lge.

Frecuente en la región de Rivadelago, extendida en el «quercetum» degradado, entre las especies que viven en la asociación del «Isoetion»; en el Centro de España es frecuente y también se encuentra en Galicia y Portugal. Charquitos temporarios de los caminos.

Deschampsia media Roem et S.

Rivadelago, extendida por el «quercetum». Es planta alta, de casi un metro, con abundantes hojas en la base cilíndrico-arrolladas, que alcanzan casi un tercio del tallo; panoja grande, laxa, brillante, de color violáceo. Es especie poco citada en España.

Descampsia flexuosa (L) Trin. var. *zamorana* Nov.

Rivadelago, frecuente en sitios secos del «quercetum» degradado; es diferente del tipo por su altura, longitud de hojas, lígula más larga y tamaño de la panoja.

Avena albinervis Bss.

Rivadelago, declives pedregosos y secos serca del Barranco del Fornillo; por los mismos lugares está también la *A. sulcata* Gay., especie próxima.

Trisetum flavescens P. B.

Rivadelago; en el Barranco del Fornillo.

Gliceria spicata Gss.

Rivadelago; cunetas y sitios del monte encharcados en primavera.

Poa annua L.

Ruderal, cerca del Balneario de Bouzas.

Poa nemoralis.

Rivadelago, como nemoral en el «quercetum».

Poa trivialis L.

Rivadelago, praderas dentro del monte.

Festuca ovina. L.

Rivadelago; sitios secos pedregosos y como rupícola, por el Barranco del Fornillo.

Festuca duriuscula L.

Frecuente en el «quercetum» degradado.

Festuca Merinoi Pau. Bol. de la Soc. Aragonesa de C. Naturales, t. I, pág. 51.

De la flora de Merino copio, «parecida a la *F. elegans.* Bss.; difiere por las hojas doble largas, panoja oblonga; flores doble menores; estructura de la hoja también es diversa». En realidad, las diferencias entre las *Festucae elegans*, Bss, *Rhaetica* Suter y *Merinoi*, Pau, no son grandes; hemos recogido material abundante y no hemos visto con claridad las diferencias entre las *F. elegans* y *F. Rhaetica*, y está dentro de lo posible que la planta de Rivadelago que antes dimos como *F. elegans*, Bss, sea más bien la *F. Rhaetica*, Suter; comparando las plantas traídas, la *F. Merinoi*, Pau, destaca más, por la mayor longitud de las hojas y por las panojas más cortas, más laxas y espigas con menor número de espiguillas; hicimos también cortes en hojas de *F. Merinoi* y en la otra planta que dimos como *F. elegans*, y ninguna diferencia apreciable hemos observado al microscopio en la sección de las hojas de las rosetas estériles. No creo que sería desacertado considerar, tanto a

la *F. Rhaetica* como a la *F. Merinoi*, como variedades de la *F. elegans*, Bss.

Se encuentra frecuente en el «quercetum» degradado, en sitios secos.

Festuca spadicea L. var. *Durandii* (Claus), Hack.

Rivadelago, en el Barranco del Fornillo.

Bromus maximus Desf.—*B. rigens*, L. var. *maximus* (Desf), Per. Cout. Fl. Port, pág. 110.

Rivadelago, por el Barranco del Fornillo.

Bromus commutatus Schrad. — *Serrafalcus commutatus*. God.

Rivadelago; es la planta dominante en algunos puntos de la orilla del lago, en prados turbosos.

Hordeum maritimum With.

La Puebla de Sanabria, en la explanada que hay delante del castillo.

Nardus stricta L.

Praderas turbosas de la zona montana alta, por el Moncalvo y cuenca del Tera.

Carex vulpina L.

Rivadelago, praderas turbosas en el «quercetum».

Carex echinata Murr.

Rivadelago, alto valle del Tera, lugares húmedos turbosos y a orilla de riachuelos.

Carex vulgaris Fr.

Esta planta, que ya vimos anteriormente, es muy abundante en las orillas del Tera por la parte alta de su cuenca.

Carex depauperata, Good.—*C. ventricosa* Curt.—*C. monilifera* Thuill.

Especie casi desconocida en España; Merino la citó de un robledal a tres kilómetros de Casayo (Orense), región cercana adonde ahora la hemos encontrado; en el Prodromus hay una cita antigua de la provincia de Toledo, de Reuter, y en el Suplemento de esta obra, otra cita de Jerte (Bourg.); Pau dió también otra cita de Porta Celi (Valencia). Se trata de una planta de Centro-Europa que no es fácil que esté en la región mediterránea; yo no he visto la planta de Pau, de Porta Celi; pero pienso si acaso no será más bien *Carex Olbiensis* Jord., especie que se parece bastante en el porte a la *C. depauperata*. En el Hb. del I. Botánico de Barcelona

no hay representación de esta especie de localidades españolas. En la mayoría de las obras que he consultado consideran a esta planta como rara; «Specie rara en Italia», dice Fiori; Husnot, en su monografía sobre Juncáceas y Ciperáceas de Francia, Suiza y Bélgica, da bastantes localidades para Francia, pero dice que no está en Bélgica ni en Suiza; también se extiende por los Balcanes y el Cáucaso. En la monografía de Cyperaceae-Caricoideae de Kukenthal de la obra «Des Pflanzenreich» de Engler, no hay cita alguna de España. La especie es, pues, interesante, y confirma la existencia en España de una planta poco citada o dudosa.

Rivadelago, en el «quercetum» degradado del Barranco del Fornillo.

Carex binervis Sm.

Rivadelago, praderas húmedas y orillas de corrientes de agua dentro y fuera del «quercetum» por el Barranco del Fornillo; a esta especie hay que referir la cita que dimos anteriormente como *C. distans* L.

Carex ampullacea. Good.

Rivadelago, muy abundante en las márgenes húmedas del lago, con *Carex hirta* L.

Scirpus caespitosus L.

Rivadelago, sitios turbosos en el alto valle del Tera. Merino dice que también es abundante por Galicia, en los Ancares y otros puntos de las provincias de Lugo y Orense; también está en el Pirineo aragonés.

Scirpus fluitans L.

Rivadelago; charcas a orillas del lago, con *Ranunculus*, *Myriophyllum*, *Callitriche* y otras plantas acuáticas.

Scirpus setaceus. L.

Frecuente en sitios húmedos y turbosos.

Narcissus rupicola L.

Valle alto del río Tera, declives pedregosos antes de llegar a la laguna de Lacillos, a unos 1.700 metros. La mayoría de las localidades conocidas para esta especie son de la Carpetana.

Echinodorus alpestris (Coss.) Micheli.

Rivadelago; es relativamente frecuente en las lagunas y charcas de la zona alta, entre el Moncalvo y la laguna de las Yeguas;

asociada a algunos *Ranunculus* acuáticos. Rothmaler ya lo citó de la Sierra de la Cabrera (León).

Serapias lingua L.

Frecuente en los prados húmedos y turbosos de Rivadelago.

Orchis ustulata L.

Rivadelago, praderas húmedas en el Barranco del Fornillo.

Orchis coriophora L., var. *Carpetana* Wk.

Prados húmedos de San Martín de Castañeda, a orillas del lago.

Orchis Morio L.

Rivadelago, prados del Barranco del Fornillo.

Juncus silvaticus Reich.

Rivadelago, orillas de lagunillas turbosas, cerca del Balneario de Bouzas.

Luzula multiflora Lejeum.

Rivadelago, por el Barranco del Fornillo.

Colchicum autumnale L.

Praderas del Barranco del Fornillo; en fruto.

Paris quadrifolia L.

Entre peñascos, cerca de la laguna de Lacillos, con *Actaca spicata* y *Aspidium aculeatum*.

Muscari comosum Mill.

Campos de Rivadelago.

Scilla verna Huds.

Rivadelago; entre la laguna de las Yeguas y el Moncalvo, a unos 1.600 metros.

Endymium patulus Dumort.—*E. campanulatus* Wk.—*Scila patula* D. C.—*S. Hispanica* Miller, *B. patula* (D. C.) P. Cout.

Rivadelago, faldas del Moncalvo, de 1.600-1.700 m.

Gagea Soleirolii F. Schulz.

Pastizales altos, entre la laguna de Lacillos y el Moncalvo.

Tulipa australis Lk.

Sierra de San Martín de Castañeda, vertiente del Tera, sitios secos, entre Ericas.

Callitriche hamulata Kutz.

Rivadelago, charcas a orillas del lago.

Callitriche vernalis Kutz.—*C. Verna* G. G.

Con el anterior y asociado a *Scirpus fluitans*, *Myriophyllum* y *Ranunculus flammula*.

Valerianella Morisonii (D. C.) Koch.

Rivadelago, campos; poco frecuente.

Bellis perennis L.

En una pradera cerca del Balneario de Bouzas.

Filago arvensis L.

Rivadelago, cunetas y sitios secos.

Senecio gallicus L.

Rivadelago, ruderal.

Cirsium palustre Scop.

Orillas del río Tera, en la zona montana alta.

Trincia hirta Rth., var. *psilocalyx* D. C.

Rivadelago, praderas húmedas.

Crepis virens L., var. *agrestis* Bisch.

Rivadelago, prados.

Gallium palustre L.

Rivadelago, muy abundante en las márgenes húmedas del lago.

Galeopsis intermedia Villars.

Rivadelago, orillas de campos de cultivo. No es frecuente esta planta en España, siendo de Cataluña de donde más se ha citado. Merino la da de Galicia, de la provincia de Lugo, y Wk. también da una localidad asturiana. La planta de Rivadelago tiene la corola con el tubo largo, exerto y se acerca a la var. *longiflora* Timb., pero no es igual a ella, ya que tiene los cálices muy velloso-glandulosos.

Myosotis versicolor Pers., var. *Balbisiana* Jord., *M. lutea* Pers.

Rivadelago, en una pradera cerca del Balneario de Bouzas.

Linaria supina Desf. var.

Rivadelago, Barranco del Fornillo.

Veronica anagallis L., var. *pusilla* Benth.

Rivadelago, cunetas y lugares que tienen agua en primavera y secos en verano.

Orobanche minor Sutt.

Rivadelago, en el Barranco del Fornillo.

Phelipaea ramosa C. A.

En el Barranco del Fornillo.

Anthriscus vulgaris Pers.

Rivadelago, ruderal.

Paronychia polygonifolia D. C.

Rivadelago, laderas secas en el alto valle del Tera.

Peplis Portula L., var. *longidentata* Gay.

Rivadelago, en el fondo de una charca seca.

Myriophyllium spicatum L.

Rivadelago, lagunillas y charcas cerca del lago, con *Callitriche, Ranunculus, Scirpus* y otras plantas acuáticas.

Alchemilla microcarpa Bss. et Reut.

Rivadelago, campos de cultivo y praderas secas, en el «quercetum» degradado.

Rubus caesius L.

En el Barranco del Fornillo, en el «quercetum» degradado.

Astragalus Glycyphyllus L.

En el Barranco del Fornillo.

Vicia Terana, nov. sp.

Planta herbácea, probablemente perenne, con tallos largos, de hasta 80 cms., estriados en seco, trepadores y por lo general lampiños. Hojas con 4-6 pares de foliolas; éstas, en las hojas inferiores, estrechas casi liniales; en las hojas medias y superiores trasovado-cuneiformes, disminuyendo en tamaño de abajo a arriba, todas truncado-escotadas en el ápice y provistas de un mucrón agudo, más largo que la escotadura y terminadas las hojas por un zarcillo largo y ramoso; todas las foliolas presentan pelos cortos, sedosos, aplicados en el envés. Estípulas por lo general diferentes, una semisagitada y la otra no, o las dos semisagitadas, bilobuladas, con frecuencia una de ellas manchada en negro. Flores 4-6, en corto racimo axilar, mucho más corto que las hojas, con las flores inferiores casi en la base del pedúnculo floral, patentes o reflejas después de la floración, de 1,5 cms. de largas; cáliz acampanado, algo pubescente y con nerviación visible, con los dientes lanceolado-alesnados casi iguales al tubo; corola más grande que el cáliz, de color violáceo-purpúreo, con el estandarte erguido, ancho y escotado al medio, algo más largo que las alas y más de doble que la quilla. Legumbres erguidas, largas y estrechas, de 5 × 0,5 cms., tal vez cilíndrico-comprimidas en la madurez, finamente pubescente, sentada dentro del cáliz y éste no roto; semillas maduras no vistas; las sin madurar parecen lisas.

Herbae probabiliter perennis, caule usque 80 cm. longis, siccis angulatis, glabris scandentis. Foliis omnibus cirro ramoso terminale; foliolis 4-6 jugis, a base apicem decrescentibus, inferioribus linearibus, superioribus trasovado-cuneatis, omnibus truncato-emarginatis, mucronatis, apresse puberulis. Stipulis parvis, semisagittatis, integris vel bi dentatis. Floribus 4-6, in racemis in pedunculo abbreviato, pedicelatis, patentibus post anthesis, 1,5 cms. lg. Calycis breviter pubescente, dentibus lanceolato-acuminatis, subaequalibus, tubum aequantibus; corola calice longiore, violaceo-purpurescente, vexillo emarginato, quilla duplo longiore. Leguminibus erectis, reflexive, 5 × 0,5 lg. cm. linearibus compressis, sparcem pubescente, stipitem calycis tubum inclusa; seminibus maturis non vidi.

La incluyo en la sección Euvicia Vis. (Willkomm), pero diferente de todas las que tienen las flores en racimos axilares más cortos que las hojas, tiene aspecto de *Vicia angustifolia*, var. *segetalis* Koch, por las hojas y algo también por las estipulas, pero es mucho más desarrollada y diferente por llevar las flores en racimo; en las floras europeas consultadas no he visto ninguna parecida.

La lámina que doy de ella, del dibujante del I. Botánico de Barcelona, representa el cáliz con los dientes más cortos de lo que son y resalta demasiado la nerviación; los dientes, como digo en la descripción, son poco más o menos igual de largos que el tubo.

Vive por las cercanías de Rivadelago, en las márgenes de campos de cultivo, en setos valladares de las fincas. Junio 1948.

Lathyrus angulatus L.

Campos de Rivadelago; poco frecuente.

Lathyrus macrorrhizus Wimm.

En el «quercetum» del Barranco del Fornillo, como nemoral.

Trifolium minus Sm.

Frecuente en prados secos y márgenes por Rivadelago.

Trifolium cernuum Brot.

Márgenes de caminos y praderas, cerca del Balneario de Bouzas.

Tifolium diffusum Ehrh.

Rivadelago, en el Barranco del Fornillo.

Hemos visto un ejemplar de esta especie del Guadarrama y por el porte nos pareció diferente de la planta de Rivadelago; sin embargo, los caracteres de flor y de los cálices eran iguales; se cono-

ce de Portugal y de Francia, pero en España está poco difundido. Damos una lámina para que se aprecie el porte del mismo.

Trifolium striatum L.

Frecuente en los prados de Rivadelago.

Trifolium subterraneum L.

Rivadelago, en prados húmedos.

Trifolium resupinatum L.

Ruderal, en la plazuela delante del castillo de la Puebla de Sanabria.

Trifolium suffocatum L.

La Puebla de Sanabria, con el anterior, en la explanada delante del castillo.

Trifolium parviflorum Ehrh.

En el mismo lugar que los anteriores.

Trìgonella ornithopodiodes D. C.

Alrededores del Balneario de Bouzas, en asociaciones arvenses, con *Ranunculus parviflorus, Trifolium, Poa* y otras.

Genista Lobelii D. C.

En la Siera de San Martín de Castañeda.

Geranium molle L.

Rivadelago, como ruderal y en campos de cultivo.

Geranium Bohemicum L.

Anteriormente sólo vimos tres o cuatro piés en el Barranco del Fornillo; ahora lo hemos encontrado en el mismo lugar, pero mucho más abundante y extendido, vegetando con exuberancia y dominando completamente por toda la zona donde fueron talados los robles y extendiéndose inclusive por los claros del resto del «quercetum» degradado que aún queda.

Viola montana L.

Por Rivadelago se distinguen dos formas, una acaso «genuina», que se encuentra en prados turbosos, más o menos húmedos, dentro y fuera del «quercetum», que se presenta muy hojosa en la base, cêspitosa, de donde arrancan tallos, de los cuales con frecuencia uno es mucho más largo que los otros; a menudo se ven en esta planta flores abortadas o cleistógamas; las flores normales son violáceo-pálidas, con venas de color más subido. Esta forma se extiende también por los prados de La Puebla de Sanabria y acaso por toda la región. Además de esta forma se encuentra otra dife-

rente, que la considero como *V. abulense* Pau, la cual tiene los tallos más largos, sin hojas en la base o escasas y pequeñas, las caulinares más largas y menos escotado-acorazonadas en la base, oval-lanceoladas y más o menos agudas en el ápice; flores pálidas, con el espolón corto, más o menos igual a los apéndices calicinales, pero mayor que en la otra forma y más ancho. Se encuentra en sitios más húmedos y nemorales dentro del «quercetum», por Rivadelago. Como ya dijo Pau al hacer esta especie, sería intermedia entre la *V. montana* y la *V. lactea* Sm. = *V. lancifolia* Thore; esta forma es mucho menos frecuente que la anterior.

Viola Trinitatis Losa.

Esta especie la encontramos en pequeña cantidad en 1947; en esta nueva visita la hemos visto muy abundante y extendida por todo el valle alto del río Tera; la vimos también por la Sierra de San Martín de Castañeda, y un pastor nos dijo que también estaba por la Sierra de La Cabrera (León). Tiene un habitat particular; sólo vive en suelos húmedos y turbosos y por lo general asociada a *Calluna* y a *Erica tetralix*, por entre las ramas de las cuales entremete su débil tallo y sólo deja asomar al exterior sus flores; tal vez por estar algo pasada la época de la floración no la vi más abundante la primera vez; es posible que también viva fuera de los brezos, siempre que el suelo sea húmedo y turboso, pero entonces se reproducirá mal, por ser pasto del ganado; fuera de terrenos turbosos no la vimos.

Viola Kitaibeliana Roem. et Sch.

Esta variedad de la *V. tricolor* L. está bastante extendida por Rivadelago, en los cultivos y como ruderal, subiendo hasta el Barranco del Fornillo, en donde forma parte de asociaciones herbáceas.

Además de estas *Violas* se encuentran otras no fáciles de identificar, pues sus caracteres no encajan con ninguna de las especies que he visto descritas; dos principalmente destacan, de las que doy una lámina y a las que denomino provisionalmente *V. Terana* y *V. nemorosa*; ambas están en el grupo de la *V. silvatica*, pues tienen roseta central de hojas, pero el porte y la forma de las hojas es muy diferente de la *V. silvatica* Fries; bien conocido es el polimorfismo de esta especie, lo cual dificulta la diferenciación de las variedades, y acaso y a causa de tener las estípulas bastante ente-

ras, como la *V. montana*, no habrá que descartar la posibilidad de que sean híbridos.

Silene acutifolia Lk.—*Silene melandrioides* Lange.

A esta especie creemos que pertenecen los ejemplares de una planta incompletamente desarrollada que encontramos en unos peñascos por encima de la laguna de Lacillos, a unos 1.700-1.800 metros; en principio la consideramos como *S. foetida* Lk., pero este endemismo portugués, de Sierra de Gerez, tal vez no esté en España, pues la cita que para esta planta da el Prodromus de la región asturiana no ha sido comprobada, que yo sepa; en cambio, la *S. acutifolia* Lk. es planta extendida por Galicia, en la provincia de Orense principalmente, y nada tiene de particular que extienda su dominio hasta las Sierras de la Trevinca y del Moncalvo.

Sagina procumbens L., forma *glandulosa*.

Diferente del tipo por tener los pedicelos y cálices muy glanduloso-pelosos. Praderas turbosas de Rivadelago.

Sagina apetala L.

Como ruderal en el Balneario de Bouzas.

Sisymbrium austriacum Jacq., var. *acutangulum* Jord.

En los peñascos de las faldas del macizo del Moncalvo, a unos 1.700 m.

Erysimum linifolium (P.) J. Gay.

Campos perdidos y márgenes de la carretera, por encima de San Martín de Castañeda, único lugar donde lo hemos visto.

Arabis hirsuta Scop.

En el Barranco del Fornillo, laderas pedregosas.

Roripa pyrenaica Spach., var. *laxiflora*.

Racimos multifloros laxos, no corimbíferos, silículas patentes, sobre pedicelos largos y delgados: hojas caulinares con los segmentos lineales separados, el terminal casi igual a los laterales.

Rivadelago, cauce del Tera, por el Barranco del Fornillo.

Ranunculus trichophyllus, Chaix., var. *terrestris* G. G.

En el fondo de una charca seca, con agua en primavera.

Ranunculus parviflorus L.

Balneario de Bouzas, sitios con agrupaciones arvenses.

Ranunculus escurialensis B. R.

En el Barranco del Fornillo.

Actaea spicata L.

Entre peñascos en una ladera rocosa de las faldas del Moncalvo, vertiente del Tera, con *Paris*, y *Aspidium*, a unos 1.700 m.

La presencia de plantas como ésta, así como la *Paris quadrifolia*, la *Streptopus amplexifolius* y otras, que por lo general tienen tendencia a vivir como nemorales, en bosques caducifolios, en lugares como éste, desarbolados completamente, tal vez nos indiquen que en otras épocas llegó el roble hasta donde hoy se encuentran, pudiendo ellas vivir actualmente protegidas por la sombra de las grandes rocas, entre cuyas fisuras y huecos se encuentran. El roble en la solana se queda en el valle del Tera, por lo general por debajo de esta altura; en la umbría sobre todo en los barrancos, sube más, tal vez por encima de donde se encontraron *Actaea* y *Paris*; pero el declive rocoso donde se encontraron no tiene condiciones actualmente para la vida de este árbol, y por encima, donde no hay peñascos, se encuentran praderas turbosas con *Nardus* y *Genista anglica*, y más arriba, desde los 1.500-1.850 m., landas de *Calluna* y *Thymelaea* hasta la cumbre.

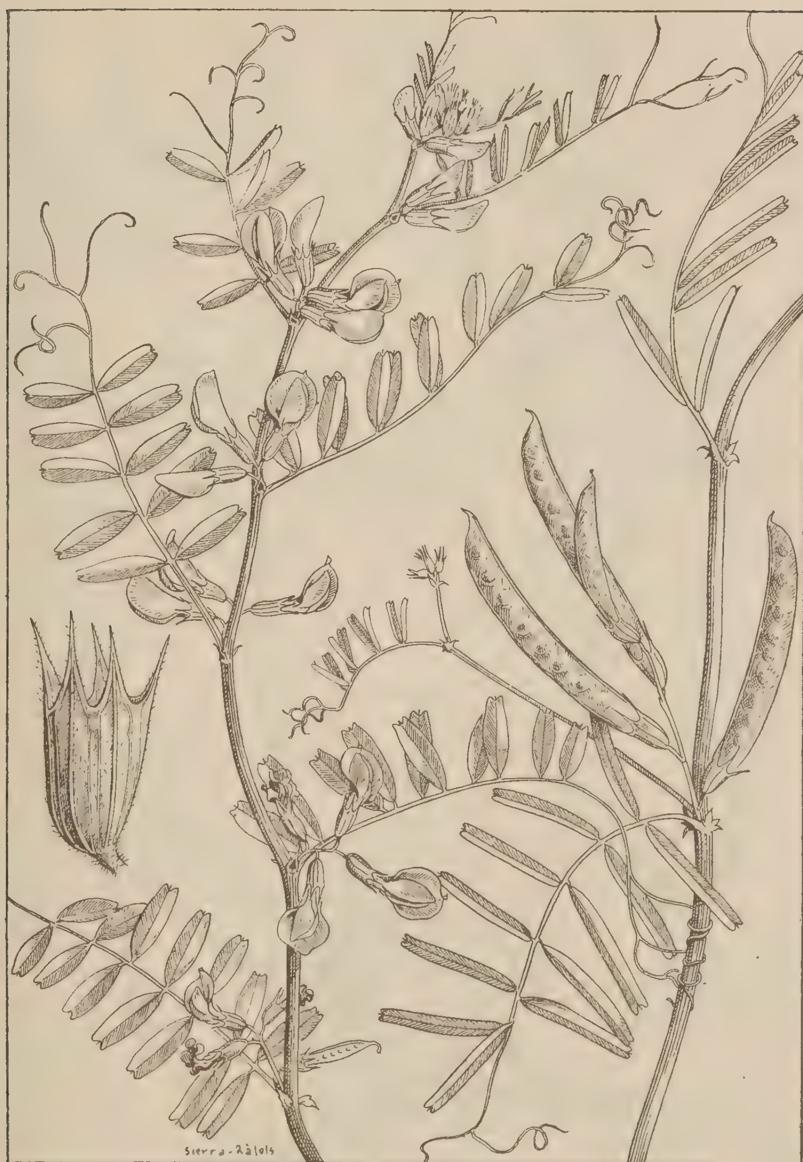


Fig. 1.—*Vicia Terana.* nov. sp.

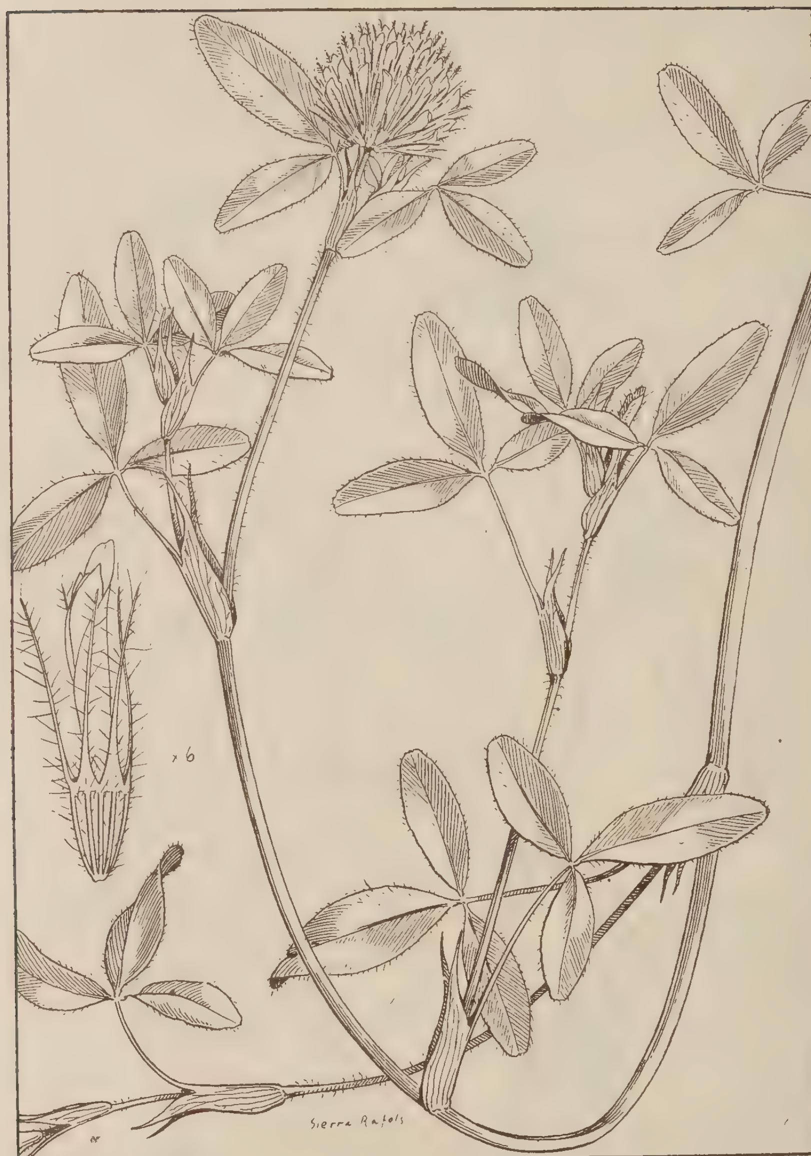


Fig. 2.—*Trifolium diffusum* Ehrh.



Fig. 3.—*Viola Terana*, sp. del grupo de la V. silvática Fries.



Fig 4. — *Viola nemorosa* sp. del grupo de la V. silvática Fries.

Las especies españolas del género *Trisetaria* Forsk

POR

ELENA PAUNERO RUIZ

El género *Trisetaria* fué establecido por Forskal en su Flora Aegyptiaco-Arabica, publicada en 1775, describiendo una sola especie *Trisetaria linearis*. Fué incluída esta planta durante algún tiempo entre las Agrostideas, por ser frecuentemente sus espiguillas unifloras, pero más tarde, a partir de Boissier, ha sido considerada como un *Trisetum*, ya que el rudimento de la segunda flor existe siempre. R. Maire, en su «Contribution à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord», fasc. 32, *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord.*, t. 33, 1942, ha restablecido la prioridad del nombre genérico *Trisetaria* Forsk. sobre el de *Trisetum* Persoon que éste fundó en su Syn. Pl. con fecha 1805, y a ella adaptamos en la presente nota la nomenclatura de las especies españolas hasta ahora consideradas como *Trisetum*.

La inclusión dentro del género *Trisetaria* de algunas de las especies descritas en este trabajo no podemos en cierto modo hacerla más que de una manera provisional, hasta tanto que los verdaderos límites del género sean establecidos. Es éste un arduo problema señalado ya desde muy antiguo y al cual no ha sido aún dada una solución satisfactoria; muy especialmente las afinidades existentes entre el género que nos ocupa y *Koeleria* son sobradamente conocidas y dan origen a que la inclusión de determinadas especies en uno u otro sea una cuestión meramente subjetiva. Cierto que los autores han tratado, sin lograrlo, de encontrar algún carácter que sirviera de claro indicador de la línea de demarcación de ambos géneros y, así, por ejemplo, Domin, en su «Mono-

graphie der Gattung Koeleria», pág. 31, dice: «die stets geraden Grannen bei den Koelerien und die stets geknieten bei den Trisetum-Arten jenes Merkmal sein dürften, nach dem man in jedem Falle die betreffende Form zu unterscheiden vermag», pero fácilmente comprobamos que en algunas especies, por ejemplo, *Tr. panicea*, que Domin incluye en el subgén. *Lophocloa* de *Koeleria*, es bien frecuente encontrar ejemplares con aristas cortas claramente rectas al lado de otros con ellas mucho más largas y francamente acodadas. Del mismo modo Hubbard, en Flora of Tropical Africa, vol. X, pág. 100, dice al tratar el género *Trisetum*: «Certain species including *Trisetum pumilum* Kunth. (dealt with below) are very closely related to species of *Koeleria* (subgenus *Lophochloa*), and have been referred to that genus by some authors. They may be readily distinguished from *Koeleria* by the bearded internodes of the rachilla» y, no obstante, la separación no es tan fácil, ya que *K. phleoides*, por ejemplo, tiene los entrenudos de su raquilla pelosos, si bien los pelos sean cortitos y dispuestos únicamente en dos hileras.

Algún autor, Newski, Schaedae Herbarium Floriae Asiae Mediae ab Universitate Asiae Mediae, fasc. XXI, expresa su opinión de que el género *Trisetum* debe comprender únicamente las especies perennes, el *Trisetaria* Forsk las anuales, incluyendo en él todo el género *Lophocloa* Rch., o sean las *Koelerias* anuales y admitir como género independiente el *Trichaeta* P. B., en el cual se incluiría únicamente el *Tr. ovatum*. Probablemente esta solución tampoco resuelve el problema, ya que aunque las mayores dificultades de delimitación de los géneros *Trisetum* y *Koeleria* se encuentran en las especies anuales, no dejan de existir también en las perennes, y en la publicación citada él mismo sugiere que toda la sección *Dorsoaristatae* Dom. de *Koeleria* debe ser incluída en *Trisetum*. Por otra parte, es evidente que *Tr. ovatum* difiere bastante de las restantes especies anuales; probablemente un estudio detallado de la anatomía de la arista, etc., proporcione datos importantes para su más definida separación, pero si existen razones para que esta especie sea considerada como género independiente, *Trichaeta* P. B., también las encontraríamos para separar en otro género diferente a *Tr. Loeflingii* (L.) y *Tr. Cavanillesii* (Trin.), teniendo en cuentra los caracteres que ofrece su pálea.

Escapando, por tanto, esta amplia y no fácil cuestión, que requerirá un completo estudio monográfico de todos estos géneros tan afines, a nuestro modesto propósito de una mera ordenación y revisión de las especies españolas, hemos considerado más oportuno, como indicábamos antes, reunirlas todas bajo la denominación genérica de *Trisetaria* Forsk. (= *Trisetum* Pers.), sin perjuicio de las oportunas rectificaciones y, desde luego, ampliando la descripción del género en lo que a los caracteres de la pálea se refiere.

En todas cuantas descripciones hemos podido examinar, unánimemente se habla de una pálea biaquillada, y al estudiar el *Tr. Loeflingii*, especie exclusivamente española, y el *Tr. Cavanillesii* (= *Tr. Gaudinianum*), que no creemos pueda ser considerada como especie distinta de la anterior, hemos podido comprobar que sus páleas difieren fundamentalmente de las propias del género. En efecto, no son nunca biaquilladas, su tamaño es sumamente variable, desde más pequeñas que las lodículas hasta casi la misma longitud que la lemma, sus bordes laterales son casi siempre paralelos, carecen de nervios, el ápice es agudo o con más frecuencia truncado y desigualmente denticulado y presentando en el medio una escotadura más o menos profunda. Por otra parte, en *Tr. macrochaeta*, especie hasta ahora no señalada en nuestra flora, las páleas no son tampoco biaquilladas, pero difieren en cuanto a su forma de las de *Tr. Loeflingii*; no son lineares, sino ensanchadas en la mitad inferior, presentando unos márgenes que con frecuencia aparecen encorvados hacia dentro y siempre puede observarse la presencia en la base de dos nervios sumamente cortos. Tanto unas como otras recuerdan, por su aspecto, las páleas de los *Agrostis* y no las de los *Trisetum*; tal vez sea éste un dato más de la estrecha intimidad de las *Agrostideas* con las *Aveneas* y de lo artificioso de la separación de ambas. Hemos de consignar también que en lo que se refieren a *Tr. Loeflingii* creemos que existen también diferencias anatómicas en la epidermis de sus lemmas en relación con las restantes especies.

La indicación de ovario lampiño para los *Trisetum*, carácter que incluso ha sido destacado como importante para la separación entre éstos y las *Avenas*, la hemos visto únicamente rectificada en el trabajo del P. Louis Marie, «Le genre Trisetum en

Amérique», Rhodora, vol. 30, 1928, donde se dice «ovary glabrous, rarely hairy at the apex», y queremos por ello resaltar que entre las especies españolas hemos encontrado dos, *Tr. glaciale* Boiss. y *Tr. Antonii-Josephii* F. Q. et M. M., muy afines entre sí, ambas propias de Sierra Nevada, que presentan en su ovario el citado carácter, si bien Boissier haya indicado erróneamente al tratar su *Tr. glaciale*, tanto en el Elenchus, pág. 87, como en el Voyage par le Midi de l'Espagne, «ovario glabro».

En el herbario Pourret, que se conserva en la Facultad de Farmacia de Madrid, he tenido ocasión de examinar un pliego cuya etiqueta reza «*Avena airoides* P. chl. hisp. n. 387», planta a la que ha de referirse la *Avena Pourreti* W., más tarde *Tr. Pourreti* R. S. La planta en cuestión no es un *Trisetum*, sino un *Agrostis salmantica* DC. ; por lo tanto, el *Tr. Pourreti* R. S. ha de ser suprimido en la lista de *Trisetarias* españolas.

TRISETARIA Forsk.

Forskal, Flora Aegyptiaco-Arabica, pág. 27 (1775).

Trisetum Pers.

Persoon, Synopsis Plantarum, I, pág. 97 (1805).

Espiguillas comprimidas lateralmente, dispuestas en panojas contraídas, espiciformes o más o menos difusas, con 2-6 flores hermafroditas, la superior con frecuencia más o menos reducida. Raquilla articulada sobre las glumas y entre las flores, prolongada después de la flor superior, ordinariamente vellosa. Glumas membranáceas, persistentes, aquilladas, obtusas, agudas o brevemente aristadas, subiguales o desiguales, en general más cortas que las flores, lampiñas o pelosas. Lemma membranácea con anchos márgenes hialinos, bidentada, dientes frecuentemente prolongados en 2 sedas escabras de variable longitud, 3-5 nervada, con arista dorsal inserta por encima del medio, recta, acodada o encorvada, callus corto lampiño o más o menos largamente peloso. Pálea más corta que la lemma, biaquillada con las quillas ásperas, o sin quillas, linear o ensanchada en la mitad inferior, ápice escotado o brevemente denticulado, 2-nervada o totalmente desprovista de nervios. Estambres 3. Lodículas 2, hialinas. Ovario lampiño o bre-

vemente peloso en el ápice, estilos apicales, muy cortos, estigmas plumosos, lateralmente exsertos. Cariópside oblongo, fusiforme, sin surco, libre. Anuales o perennes, hojas planas, raramente arrolladas.

CLAVE DICOTÓMICA

1.—Plantas anuales	8
Plantas vivaces	2
2.—Ovario peloso, hojas de bordes callosos y nervio central fuertemente destacado	3
Ovario lampiño, hojas sin el nervio central fuertemente destacado	4
3.—Gluma inferior uni-nervada, lemma lanceolada	*Antoni - Josephii.*
Gluma inferior tri-nervada, lemma oval	*glacialis.*
4.—Inflorescencia muy contraída, corta, máx. 4 cms., oval casi cilíndrica, tallos tomentosos en la porción superior	*spicata.*
Inflorescencia más o menos floja	5
5.—Gluma inferior bi-nervada, glumas y lemma pubescentes, tallos, ramos y pedúnculos densamente pelosos	*hispida.*
Gluma inferior uni o tri-nervada, glumas y lemmas no pubescentes	6
6.—Hojas rígidas, en la sequedad arrolladas, densamente tomentoso-vellosas en ambas caras, lodículas pelosas.	*velutina.*
Hojas blandas, nunca densamente tomentosas en ambas caras, lodículas lampiñas	7
7.—Rizoma largamente cundidor, hojas en disposición dística	*distichophylla.*
Rizoma corto, hojas nunca en disposición dística	*flavescens.*
8.—Pálea no biaquillada	9
Pálea biaquillada	10
9.—Pálea linear, sin nervios, lemma tri-nervada, anteras 0,5 milímetros, lígula aguda	*Loeflingii.*
Pálea con dos cortos nervios en la base, lemma 5-nervada, anteras mayores de 1 mm., lígula corta truncada	*macrochaeta.*
10.—Lemma 5-nervada, anteras menores de 0,5 mm.	*pumila.*
Lemma tri-nervada, anteras por lo menos de 1 mm.	11
11.—Glumas aristadas, inflorescencia muy apretada, oval	*ovata.*
Glumas no aristadas, inflorescencia más o menos floja.	12
12.—Glumas obtusas, la superior 4-nervada	*scabriuscula.*
Glumas agudas, la superior tri-nervada	13
13.—Sedas en que se prolongan los dientes de la lemma mayores de 1 mm.	*Dufourei.*
Sedas de la lemma como máximo 0,5 mm.	*panicea.*

Trisetaria flavescens (L.)

Avena flavescens L. Sp. pl., p. 80 (1753).
Trisetum flavescens P. Beauv. Agrost., p. 88 (1812).
Trisetum pratense Pers. Syn. I, p. 97 (1805).

Plantas vivaces, raíz cundidora.

Tallos erguidos o acodados en la base, de 30-80 cms. de alto, completamente lisos o con pelos largos más o menos abundantes encima y debajo de los nudos.

Vainas más cortas que los entrenudos lampiñas, provistas de algunos pelos largos o lanosas.

Lígula membranosa, corta, de 1-2 mm., lacera, brevemente ciliada en el borde.

Limbos, en general, planos, agudos, verdes, raramente arrollados, alcanzando hasta 16 cms. de largo por 5 mm. de ancho, variablemente ásperos y vellosos, ordinariamente con pelos largos, especialmente abundantes en la cara interna, ambas superficies ligeramente onduladas, valles muy poco profundos, costillas redondeadas, células buliformes cinco, únicamente el nervio central y uno o dos, en cada mitad, de los laterales presentan paquetes de esclerénquima que se extiende desde el nervio a las epidermis, los restantes o no presentan refuerzo o únicamente un reducido islote debajo de la epidermis interna.

Inflorescencia cilíndrico-oblonga, lobulada, floja, de tamaño muy variable, hasta 2 dm., verde-amarillenta.

Raquis, ramos y pedúnculos lisos o más o menos ásperos, los ramos, especialmente los inferiores, semiverticilados en número de 4-6, largamente desnudos en la base.

Espiguillas con 2-3, raramente 4 flores, la superior frecuentemente estéril, de 5-8 mm. de largo sin las aristas.

Glumas muy desiguales, ambas más cortas que las flores, la inferior lanceolado-acuminada de 2,5-4 mm. de longitud, con un solo nervio, espinosa en la mitad superior de la quilla; la superior lanceolada, de 4-6 mm. de largo, por lo menos doble de ancha que la inferior, ordinariamente con tres nervios, excepcionalmente cinco, espinosa en la mitad superior de la quilla, verde-amarillentas, a veces teñidas de violeta.

Lemma lanceolada de 4-6,5 mm. de longitud, con cinco ner-

vios, ápice bidentado con los dientes prolongados en dos sedas, con frecuencia desiguales entre sí, de longitud variable, pudiendo alcanzar hasta 1 mm., en el tercio superior se inserta una arista acodada y retorcida en la base, de una longitud casi igual al cuerpo de la lemma, toda la superficie punteado-áspera, algunas veces pelosa, especialmente en las flores superiores.

Pálea más corta que la lemma 2,5-5 mm., biaquillada, quillas espinosas desde la base, ápice brevemente bidentado.

Lodículas dos, aproximadamente de la longitud del ovario, 0,5 mm., truncadas e irregularmente denticuladas en el borde superior.

Raquilla con entrenudos de 1-1,5 mm., con pelos cortos como los de los callus, prolongada después de la última flor si ésta es fértil.

Anteras de 1,5-3 mm.

Ovario oval, lampiño c. 0,5 mm.

Cariópside amarillo claro, comprimido lateralmente de 2,5 × 0,5 milímetros.

Ssp. PRATENSE (Pers.).

Tallos de 30-80 cms. de alto, con los nudos descubiertos; ramas de la panoja ásperas; gluma superior estrechándose por encima de la mitad.

Var. **splendens** (Presl.).

Hojas lineares arrolladas, lampiñas en la cara externa, espiguillas con dos flores, panoja más densa.

Var. **villosa** (Celak).

Hojas planas, vainas y hojas pelosas, al menos las inferiores.

f.ª *variegata* (Asch.).

Glumas y lemmas teñidas de violeta.

f.ª *barcinonensis* (Sennen).

Espiguillas pequeñas, 5 mm., en general con dos flores, panoja más contraída, menos amarillo paja.

Sp. PRATENSE (Pers.) var. **splendens** (Presl.).

Sierra Nevada, Horcajo de Trevélez (Granada) (Font-Quer, *M.*).

sp. PRATENSE (Pers.) var. **villosa** (Celak.).

Valle de Arán (Lérida) (Villiers, *M.*); Nuria (Gerona) (Garriga, *B.*); Campodrón (Gerona) (Cuatrecasas, *MF.*); Bacibé (Piri-

neo) (Cuatrecasas, *MF.*, *B.*); Sn Nicolau (Barcelona) (Font-Quer, *B.*); Turó de Moncada (Barcelona) (Bolós, *B.*); Valvidriera (Barcelona) (Caballero. *M.*); Javalambre (Teruel) (Pau, *M.*); Montenegro de Cameros (Logroño) (herb. Pau, *M.*); Rasillo de Cameros (Logroño) (Zubía, *M.*); Sierra de Cantabria (Alava) (Cámara, *M.*); Burgos (Losa, *M.*, Font-Quer, *M.*, *B.*); Quintanapalla (Burgos) (Font-Quer, *B.*); Valle de Mena (Burgos) (Salcedo, *M.*); Cervera de Pisuerga (Palencia) (Font-Quer, *M.*, *B.*); Castromonte (Valladolid) (Sennen, *M.*); Hoyocasero (Avila) (Caballero, *M.*); Navacerrada (Madrid) (?, *M.*); San Ildefonso (Segovia) (Rodríguez, *M.*); Cercedilla (Madrid) (Beltrán, Vicioso, *M.* Escorial (Madrid) (Lázaro, *MF.*, Torre-Pando *MF.*); Baragona (Cáceres) (Rivas-Mateos, *MF.*); León (Lagasca, *M.*); Villardeciervos (León) (Bernis, *M.*); Santa Coloma de Somoza (León) (Bernis, *M.*); Lugo (Merino, *M.*, *S.*).

f.ª *variegata* (Asch.).

Serradilla (Cáceres) (Rivas-Mateos, *MF.*); Sallent (Barcelona?) (H. del Villar, *M.*).

f.ª *bareinonensis* (Sennen).

Can Moré (Gerona) (?, *B.*); La Sellera (Gerona) (Codina, *B.*); Montaña de Cabrera (Barcelona) (Sennen, *M.*); Santa Creu de Olorde (Barcelona) (Sennen, *M.* *B.*); Cabanas (Gerona) (Sennen, *M.* *B.*); Valvidriera (Barcelona) (Bolós, *B.*); Tibidabo (Barcelona) (Sennen. *M.*, *B.*); Martorell de Llobregat (Barcelona) (?, *B.*).

Trisetaria hispida (Lge.)

Trisetum hispidum Lge. Sched. pl. exs. núm. 61; Pugillus I, p. 42 (1860); Descrip. Ic. Pl. nov., lám. XXXV (1864).

Plantas vivaces, cespitosas, con raíz fibrosa.

Tallos erguidos, acodados en la base, de 40-80 cms. de alto recubiertos de un tomento corto, blanquecino, bastante espeso mezclado con pelos largos más o menos abundantes, largamente desnudos en la porción superior.

Hojas rígidas hasta de 30 cms. de longitud; limbos planos, glaucos, hasta 5 mm. de ancho, en la desecación arrollados por los bordes; ambas caras, lo mismo que las vainas, recubiertas de denso tomento blanquecino acompañado de pelos largos más abundantes en la cara superior; costillas grandes y pequeñas que alter-

nan regularmente, las primeras, con una altura de 4/5 del espesor del limbo, están provistas de paquetes de esclerénquima que unen los haces a ambas epidermis, las pequeñas se elevan muy poco y los paquetes de esclerénquima faltan o están reducidos a un pequeño islote debajo de la epidermis, llegando rara vez hasta los haces, unas y otras de contorno redondeado, células buliformes pequeñas, en general dos-tres.

Lígula aguda, 2-3 mm., laciniada y pelosita en el borde, pubescente en la cara externa.

Inflorescencia verde-amarillenta, brillante, densa, de 6-12 cms. de largo, pocas veces continua, en general lobada y a veces los grupos de ramos separados, haciéndose visible el raquis.

Ramos en grupos de 2-3, recubiertos, casi siempre desde la base, de espiguillas con pedúnculos muy cortos, pubescentes, lo mismo que los ramos y el raquis.

Espiguillas 2-3 flores o por lo menos el rudimento de la tercera, de 4-5 mm. de largo sin las aristas.

Glumas membranosas, lanceoladas, muy acuminadas, la inferior de 3,5-4,5 mm. de largo por 1 mm. de ancho, con dos nervios, uno central y otro lateral corto con comunicación con el primero ; la superior de 4-5 mm. de largo por 1,5 mm. de ancho, tan larga o algo más que las flores, con tres nervios, los laterales desiguales y en comunicación con el central, ambas con la superficie desigualmente recubierta de pelos cortos mezclados con otros muy largos localizados con preferencia sobre la quilla y los márgenes.

Lemma lanceolada de 3,5-4 mm. de largo, con tres nervios, ápice bidentado, dientes prolongados en dos cortas sedas, arista inserta en el tercio superior, de unos 4 mm. de longitud, acodada casi en la base, superficie recubierta toda ella de pelos bastante largos y bordes con cilios de tamaño desigual que hacia el extremo superior se van acortando, escotadura de bordes lisos.

Pálea 3-3,5 mm., ápice brevemente bidentado, biaquillada, quillas y bordes espinosos hasta cerca de la base, algún pelo en los márgenes.

Lodículas dos, hasta 1 mm. de largo, bidentadas, el diente externo aproximadamente mitad más corto y ancho que el interno.

Raquilla con los entrenudos aproximadamente de 0,5 mm., pro-

longado después de la segunda flor, provisto de pelos cortos como los del callus.

Anteras 2-2;5 mm.

Ovario oval, lampiño, 0,5 mm.

Cariópside no visto completamente maduro.

Neila (Burgos) (Pau, *M.*, *B.*); Cervera de Pisuerga (Palencia) (Font-Quer, *M.*, *B.*); Valbanera (Logroño) (Losa, *M. MF.*); San Esteban de Valdueza (León) (Font-Quer et Routh., *M.*, *MF.*, *B.*); Sopeña (León) (Bernis, *M.*); Puerto de Gerás (León) (Font-Quer et Roth., *B.*); Monte Espiquete (Cantabria) (Gandoger, *M.*); Cervera (Cantabria) (Boissier, *MF.*).

Trisetaria velutina (Boiss.)

Trisetum velutinum Boissier, Voy. Bot. I, pág. 653, tab. 174, (1839-45).

Trisetum Cavanillesianum Borja et F. Q.. Ann. Jard. Bot., t. VI, vol. II, pág. 494 (1946).

Plantas vivaces, raíz cundidora.

Tallos erguidos, alguna vez encorvados en la base, de 10-50 centímetros de alto, lisos.

Vainas de la base más largas que los entrenudos, las superiores a veces más cortas, las inferiores larga y densamente pelosas, las superiores con pelos más cortos, menos densos, la terminal a veces casi lampiña, pero siempre con los bordes largamente ciliados.

Lígula hialina, membranosa, corta, truncada, lacera, ciliada en el borde y más o menos largamente vellosa en la cara externa.

Hojas en la base y en los renuevos muy numerosas y con disposición dística. Limbos planos agudos, hasta 4 mm. de ancho, en la desecación arrollados, glaucos, los inferiores patentes y los superiores erguidos y considerablemente más cortos que los inferiores, ambas caras recubiertas de espeso tomento blanquecino, acompañado, especialmente en las hojas inferiores y cara externa, de pelos largos; valles profundos y estrechos, aproximadamente los 2/3 del espesor del limbo, costillas de dos clases que alternan casi de una manera regular, las más grandes de contorno anguloso tienen hacia la cara superior un paquete de esclerénquima de forma de *T*, cuya rama larga se apoya en el ner-

vio: las más pequeñas, generalmente de contorno redondeado, hacia la cara superior sólo tienen un islote de esclerénquima que no llega a tomar contacto con el nervio, los pelos cortos en la cara superior recubren tanto las costillas como los valles, células buliformes pequeñas 3 ó 4.

Inflorescencia cilíndrica, floja, verde amarillenta, brillante, de 4-12 cms. de largo.

Ramos en grupos de 3 ó 4, muy ásperos, lo mismo que los pedúnculos y el raquis en su porción superior.

Espiguillas con 2, raramente 3 flores de 5-8 mm. de longitud sin las aristas.

Glumas membranosas, lanceoladas, la inferior de 4-6 mm. de largo por 1,5 mm. de ancho, uninervia, muy acuminada; la superior de 517 mm. de largo por 2-2,5 mm. de ancho, trinervia, los nervios laterales algo desiguales, ambas con la quilla espinosa, superficie lisa brillante, bordes con espinitas cortas e iguales en la mitad o tercio superior.

Lemma oval de 5-6 mm. con cinco nervios, los laterales externos muy cortos y finos, bidentada en el ápice, dientes prolongados en dos sedas que alcanzan como máximum 0,6 mm., arista inserta en el tercio superior, desde la base encorvada y divergente y aun a veces refleja, de 5-6 mm. de longitud, superficie algo espinosa en los márgenes.

Pálea de 4,5-5 mm., ápice bidentado con la escotadura poco profunda, biaquillada, quillas y bordes con espinas pequeñas y apretadas en las 3/4 partes superiores e incluso en la escotadura, superficie lisa o con espinitas muy espaciadas.

Lodículas dos, poco mayores que el ovario, 0,7-0,8 mm., con el borde superior irregularmente dentado, ordinariamente una de las escotaduras más profunda separando un diente mayor que a su vez puede presentarse dividido, muy raramente completamente lampiñas, de ordinario con algunos pelos bastante largos en la superficie o en los bordes.

Raquilla con entrenudos hasta de 1,5 mm. de largo, siempre prolongada después de la última flor, con pelos bastante largos, los del callus más cortos.

Anteras 2-2,5 mm.

Ovario oval, lampiño c. 0,6 mm.

Cariópside maduro, no visto.

Dornajo, Sierra Nevada (Granada) (Cuatrecasas y Font-Quer, *M. MF.*, *B.*, Porta y Rigo, *M.*); Trebenque (Granada) (Campo, *M.*); Sierra Nevada (Sáinz, *M.*, *MF.*, Boissier, *M.*); Sierra de la Murta (Valencia) (Borja, *M.*).

Trisetaria distichophylla (Vill.)

Avena distichophylla Vill., Prosp., pág. 16; Pl. Dauph., II, pág. 144 (1787).
Trisetum distichophyllum P. Beauv., Agrost., pág. 88 (1812).

Se encuentra esta especie citada en Cadevall, «Flora de Catalunya», t. VI, pág. 195, con la indicación como localidad: Vall de Llo, Font de Segre, Carença (Compy., ex Vay.). De las colecciones que hemos tenido ocasión de examinar, únicamente en la de la Facultad de Farmacia de Madrid he encontrado un pliego en el que no se indica como localidad más que el Pirineo catalán. Indudablemente ha de ser incluída esta especie entre las *Trisetarias* españolas, si bien hemos preferido no hacer su descripción en tanto no dispongamos de mayor cantidad de material español.

Trisetaria glacialis (Boiss.)

Trisetum glaciale Boissier, Elenchus, pág. 87, núm. 186 (1838).

Planta vivaz, raíz fibrosa, formando céspedes densos.

Tallos erguidos, rectos o encorvados de 5-25 cms. de alto, en la parte inferior claramente revestidos por las vainas viejas, extremo superior desnudo, lisos o débilmente pelosos.

Vainas imbricadas, densamente pubescentes, las de las hojas caulinares pubescente-vellosas, la terminal muy alargada.

Hojas basales numerosas, caulinares una o dos, limbos planos, rígidos, obtusos, el de la caulinar superior muy corto, casi siempre menor de 0,5 cms. de largo, en ambas caras densamente pelosos; costillas redondeadas separadas por valles de una profundidad aproximada de la mitad del espesor del limbo, únicamente el haz central, mayor que los demás está unido a la cara inferior por un gran paquete de esclerénquima, en sección de forma triangular con la base apoyada en la epidermis; a la cara superior queda uni-

do por un paquete estrecho y linear, bordes también reforzados; estos refuerzos son claramente visibles a simple vista por su color blanquecino, que resalta sobre el glauco del limbo.

Lígula truncada, reducidísima, pestañosa en el borde.

Inflorescencia espiciforme, oval o cilíndrica, densa, amarilla o más frecuentemente rojiza de 1-4 cms. de largo.

Raquis liso, ramos insertos en general por pares, llevando cada uno de 2-5 espiguillas, ligeramente ásperos, lo mismo que los pedúnculos.

Espiguillas con dos flores, con frecuencia la segunda atrofiada, de 3-5 mm. de largo sin las aristas.

Glumas membranosas, lanceoladas, subiguales de 3-5 mm. de largo, igualando y a veces superando la flor inferior, espinosas en la parte superior de la quilla, ambas con tres nervios, casi siempre teñidas de púrpura.

Lemma oval de 3-3,5 mm. con cinco nervios, ápice bidentado, dientes prolongados en dos sedas cortas, casi siempre desiguales, superficie ligeramente áspera, con una arista inserta en la mitad superior, algo acodada y en la madurez retorcida en la base, de 5-8 mm. de largo.

Pálea poco más corta que la lemma, biaquillada y bidentada con la escotadura poco profunda, bordes y quillas espinositos en los dos tercios superiores.

Lodículas aproximadamente de 0,5 mm. con el borde irregularmente dentado, todos los dientes aproximadamente de la misma longitud.

Raquilla lo mismo que el callus, recubierta por pelos bastante largos.

Anteras de 1,5-2,75 mm.

Ovario oval, peloso en la porción superior, aproximadamente 0,5 mm.

Cariópside comprimido lateralmente 2,5 × 0,6 mm.

Sierra Nevada (Granada) (Boissier, Pau, Campo, *M.*); Pico de Veleta (Granada) (Sáinz, *M.*, *F.*, Porta y Rigo, Muñoz Medina, *M.*); Monte Pelado (Granada) (Font-Quer, *M.*, *F.*, *B.*); Mulhacén (Granada) (Font-Quer, *B.*); Peñón Elorrieta, Valle de Lanjarón (Granada) (Ceballos y Vicioso, *M.*).

Trisetaria Antoni-Josephii (F. Q. et Muñ. Med.)

Trisetum Antoni-Josephii Font Quer et Muñoz Medina, Anales del Jardín Botánico, t. VI, vol. II, pág. 495 (1946).

Esta especie es indudablemente muy afín a la *Tr. glacialis*, y en las láms. XVI y XVII hemos representado las glumas y lemmas de una y otra para que puedan ser contrastadas las diferencias más señaladas que existen entre ellas. Las glumas, más agudas en *Antoni-Josephii*, se diferencian además por el número de nervios de la inferior, tres, los laterales cortos y desiguales, en *glacialis*, uno sólo en *Antoni-Josephii*. En cuanto a las lemmas, basta examinar la lámina para apreciar sus diferencias en latitud, forma y longitud de la arista. En cambio, la estructura de la hoja, lám. XVIII, tan distinta de las restantes especies del género es idéntica en ambas, así como el carácter peloso de su ovario.

Sierra Nevada, Barranco del Nacimiento (Granada) (Font-Quer, *B.*, *G.*).

Trisetaria spicata (L.)

Aira spicata L. Sp. Pl., ed. I, pág. 64 (1753).
Trisetum spicatum Richter Pl. Eur., I, pág. 59 (1890).
Aira subspicata L. Syst. ed. 10, pág. 873 (1759).
Avena subspicata Clairville Manuel Herb., pág. 17 (1811).
Trisetum subspicatum P. B. Agrost., pág. 88 (1812).

Hasta la fecha, de esta especie no conozco más citas de localidades españolas que la de Willkomm en su Prodromus Florae Hispanicae, pág. 72: «In regno Valent. in montibus prope Portaceli, Cav. (herb. Bout.)». En el herbario Boutelou, hoy en depósito en el Jardín Botánico de Madrid, no hemos podido encontrar el ejemplar a que hace referencia Willkomm.

En el herbario Rivas Mateos de la Facultad de Farmacia de Madrid figura un pliego de dicha localidad, correspondiendo la planta, en efecto, a la *Tr. spicata*. Creemos, sin embargo, que pudiera existir algún error, tal vez trastueque de etiquetas, ya que resulta sorprendente la presencia de esta planta en Portaceli (Valen-

cia), cuando todo parece indicar que el límite meridional de su área se encuentre en los Pirineos, y al mismo tiempo que no haya sido recolectada en ninguna otra ocasión en esta región frecuentemente herborizada por diferentes botánicos.

En agosto de 1949. P. Monserrat la ha recogido en el Pico de Casamanya (Andorra), dato que nos confirma en la idea de considerar la *Tr. spicata* como perteneciente a nuestra flora, pues aunque todavía no tengamos de ella localidades concretas, sin duda ha de encontrarse en la vertiente española de los Pirineos.

Trisetaria ovata (Cav.)

Bromus ovatus Cav. Ic., pág. 67, t. 591 (1791-1801).
Trisetum ovatum Pers. Syn. I, pág. 98 (1805).
Trichaeta ovata P. Beauvais Agrost., pág. 86 (1812).

Plantas anuales, raíz fibrosa.

Tallos erguidos, en general ramificados desde la base de 3-40 centímetros de alto, lampiños o más rara vez con pelitos cortos espaciados.

Vainas inferiores casi siempre más cortas que los entrenudos, la superior algo inflada, pubescentes y casi siempre en los borbes y porción superior hirsutas.

Lígula hialina, membranosa, corta, truncada, lacera, ciliada en los bordes y densamente pelosa en la cara externa.

Limbos planos, agudos, empezando el estrechamiento más arriba de la mitad de la longitud, de 0,5-5 cms. de largo y 1-9 mm. de ancho, ambas superficies ligeramente onduladas, costillas redondeadas poco prominentes, células buliformes cinco, pelos muy largos, aislados en los bordes y en ambas caras, los nervios más grandes quedan unidos a las epidermis por paquetes de esclerénquima en forma de carrete, los más pequeños están aislados o enlazados por el esclerénquima sólo a la cara externa

Inflorescencia muy densa, oval o subesférica de 0,5-4 cms. de largo, color verde pálido.

Ramos cortos con espiguillas casi sentadas, ásperos lo mismo que el raquis.

Espiguillas trifloras de 5-7 mm. de longitud sin las aristas.

Glumas membranosas, lanceoladas y aristadas, más cortas que las flores; la inferior de 4-5 mm. de largo y la superior de 5-6 milímetros, en esta última la arista alcanza hasta 2 mm. de largo en la inferior hasta 1,3 mm., ambas con un nervio central grueso y otro lateral, con frecuencia unido por un puente al primero; son por tanto, asimétricas, largamente pelosas, pelos hasta de 1 mm. de longitud sobre la quilla y en la mitad más ancha, en la otra mitad completamente lampiñas.

Lemma oval-lanceolada de 6-6,5 mm. de longitud, con tres nervios, ápice bidentado, con dientes prolongados en dos largas sedas de 1-2 mm. de largo, bastante robustas; en el tercio superior se inserta una arista gruesa en la base, que alcanza hasta 5 mm., las aristas son divergentes y aun algo reflejas; superficie recubierta de pelos más o menos largos en la porción central, lampiña en los márgenes

Pálea de 4-4,5 mm. biaquillada, quillas espinosas desde la base, ápice brevemente bidentado.

Lodículas dos, de 0,5-1,5 mm. con dos dientes desiguales, el más pequeño a su vez con pequeñas denticulaciones en el borde, membranosas, pero algo más consistentes en la base.

Raquilla con entrenudos aproximadamente de 0,5 mm. con pelos cortos y escasos, como los de los callus.

Anteras 1,5-2 mm.

Ovario oval, lampiño, c. 0,5 mm.

Cariópside oval, comprimido lateralmente, de 2 × 0,7 mm.

Pradolongo (Orense) (Merino, *M. S.*); Puerto de Leitariegos (Asturias) (Bourgeau, *M.*); Villadangos (León) (Font-Quer et Roth., *M.*, *MF.*, *B.*); Santa Coloma de Somoza (León) (Bernis, *M.*); Pola de Gordón (León) (Pau, *M.*); Quintanar de la Sierra (Burgos) (Font-Quer, *M.*); Capiscal (Burgos) (Font-Quer, *B.*); Pineda de la Sierra (Burgos) (Font-Quer, *B.*); Cervera de Pisuerga (Palencia) (Font-Quer, *B.*); Castrillo de la Reina (Burgos) (Losa, *M.*, *B.*); La Calderina (Castilla la Nueva) (Font-Quer, *B.*); Logroño (Zubía, *M.*); Tozalmoro (Soria) (Vicioso, *M.*); Bronchales (Teruel) (Reverchon, *M.*); Blancas (Teruel) (Almagro, *M.*); Avila (Barras, *M.*); Sierra de Gredos (Avila) (Bourgeau, *M.*, Pau, *M.*); Venta del Obispo (Avila) (Caballero, *M.*); La Alberca (Salamanca) (Paunero, *M.*); Baños de Montemayor (Cáceres) (Ca-

ballero, *M.*) ; Virgen de la Montaña (Cáceres) (Rivas Mateos, *MF.*) ; Sierra de Guadarrama (Madrid) (Vicioso, *M.*, herb. H. Villar, *M.*) ; Peñalara (Madrid) (Colmeiro, *M.*) ; Puerto de Guadarrama (Madrid) (Barras, Cutanda, *M.*) ; Cercedilla (Madrid) (Vicioso, *M.*, *B.*) ; La Fuenfría (Madrid) (Rivas-Goday, *M.*, Rivas-Mateos, *MF.*) ; Navalperal (Avila) (herb. H. Villar, *M.*) ; Las Navas (Avila) (herb. H. Villar, *M.*) ; Escorial (Madrid) (Cutanda, Pau, Lomax, *M.*, Rivas Mateos, Lázaro, *MF.*, Font-Quer, *B.*) ; Somosierra (Madrid) (Cuatrecasas, Vicioso, *M.*) ; Robregordo (Madrid) (Reyes, Vicioso, *M.*) ; La Cabrera (Madrid) (Cutanda, *M.*) ; Canencia (Madrid) (Vicioso, *M.*) ; Valdelatas (Madrid) (Cutanda, *M.*) ; Chamartín (Madrid) (Née, Cutanda, Rodríguez, *M.*) ; Madrid (Fragoso, *MF.*) ; Aranjuez (Madrid) (Gz. Albo, *M.*) ; La Marañosa (Madrid) (Caballero, *M.*) ; El Cerrón (Guadalajara) (S. Caballero, *M.*).

Trisetaria scabriuscula (Lag.)

Avena scabriuscula La Gasca, Nov. Gen. et Spec. Plant., pág. 4, núm. 52 (1816).
Trisetum scabriusculum Cosson, Pl. Crit., pág. 128 (1848-51).
Koeleria scabriuscula Hakel, Oest. Bot. Zeitschr., XXVII, pág. 123 (1877).
Avellinia schabriuscula Nyman, Consp., pág. 815 (1822).
Vulpia tenuicula Boiss. Reut. Diag. Pl. nov. Hisp., pág. 27 (1842).
Koeleria tenuicula Boiss. Reut. Pug., pág. 123 (1852).
Ic. Anal. Jard. Bot., t. VI, vol. II. pág. 575 (1946)

Plantas anuales, algo cespitosas, raíz fibrosa.

Tallos de 1-5 dm. de alto, muy ramificados desde la base, erguidos o algo acodados en la base, completamente lampiños en la porción superior, algo pubescentes debajo de los nudos, en general brevemente desnudos en el extremo superior.

Vainas más cortas que los entrenudos, más o menos densamente pubescentes y ciliadas, las superiores a veces únicamente ciliadas en los bordes, en el resto lampiñas.

Lígula corta, membranosa, pubescente en la cara externa, lacera, ciliada en el borde.

Limbos verdes o algo glaucos, planos, hasta 2 mm. de ancho, provistos en ambas caras de variada pubescencia acompañada de largos cilios localizados principalmente en los bordes, superficie externa apenas ondulada, costillas redondeadas, anchas, islotes de esclerénquina bajo ambas epidermis frente a los haces, prolongándose únicamente hasta alcanzar el central, bordes callosos.

Inflorescencia estrecha, oval u oblongo-piramidal, floja, interrumpida, de 3-15 cms. de largo, verde amarillenta, raramente algo teñida de violeta.

Ramos dispuestos por pares, uno de ellos ramificándose muy cerca de la base, ligeramente ásperos, llevando cada uno de 5-8 espiguillas.

Espiguillas con 2-5 flores, de 3-6 mm. de largo.

Glumas membranosas, lanceoladas, obtusas, subiguales de 3-5 milímetros de largo por 1-1,5 mm. de ancho; la inferior con 2-3 nervios, en el primer caso uno en posición central; por lo tanto, la gluma es asimétrica; en el segundo los laterales son desiguales en longitud y en general tienen un puente de comunicación con el central; la superior con cuatro nervios en disposición asimétrica, en general también comunicados, quilla débilmente espinosa en el tercio superior, lampiñas o espaciadamente pelosas.

Lemma lanceolado-linear de 2-4 mm. de largo, lampiña o débilmente pelosa, trinervada, bidentada en el ápice, dientes prolongados en dos cortas sedas, raramente mochas, de ordinario provistas en el tercio superior de una arista de longitud muy variable, desde poco más de un mucrón hasta 4 mm., las más cortas son rectas, las más largas acodadas y aun algo retorcidas en la base.

Pálea de 2-3 mm., biaquillada, las quillas y los bordes en los 2/3 superiores espinosos, superficie lisa, ápice brevemente escotado.

Raquilla y callus con pelos cortos y escasos.

Lodículas dos, poco mayores que el ovario, bidentadas, dientes muy desiguales, el interno aproximadamente tres veces más largo y ancho que el externo.

Anteras de 1-1,5 mm. de largo.

Ovario oval, lampiño, aprox. 0,5 mm.

Cariópside fusiforme, comprimido lateralmente, de 2,3 × 0,3 milímetros.

León (Lagasca, typus, *M.*); Villaobispo (León) (Lagasca, *M.*), Calatayud (Zaragoza) (Vicioso, *M.*); Sierra de Vicort (Zaragoza) (Vicioso, *M.*); Logroño (Zubía, *M.*); Ocón (Logroño) (Cámara, *M.*); Nódalo (Soria) (Vicioso, *M.*); Valladolid (Sennen, *M.*); Miranda de Ebro (Burgos) (Losa, *M.*); Ameyugo (Burgos) (Hn. Elías, *M.*); Puente Vadillos (Cuenca) (Caballero, *M.*); Madrid

(herb. Boutelou, *M.*), Aranjuez (Madrid) (Vicioso, Rodríguez, *M.*); Ontígola (Madrid) (Torre-Pando, *MF.*); Cerros de Butarrón (Madrid) (Vicioso, *M.*); Carabaña (Madrid) (Vicioso, *M.*); Las Chimeneas (Ciudad Real) (Gz. Albo, *M.*); Pontezuelos (Ciudad Real) (Gz. Albo, *M.*); El Cascajal (Albacete) (Gz. Albo, *M.*); Balacete (Albacete) (Porta et Rigo, *M.*); Riópar (Albacete) (Cuatrecasas, *M.*); Valencia (Cavanilles, *M.*); Granada (Fritze, *MF.*).

Hemos podido comprobar que se pueden encontrar mezclados ejemplares de espiguillas completamente lampiñas con otros cuyas glumas y lemmas son más o menos floja y brevemente pubescentes, por lo cual no creemos interesante separar formas «*glabra*» y «*vestita*». Del mismo modo concurren en un mismo ejemplar espiguillas completamente mochas y otras con una sola flor aristada.

Trisetaria Dufourei (Boiss.)

Trisetum Dufourei Boissier, Pugillus, pág. 122
Ic. Anales Jar. Bot., t. III, pág. 381 (1943).

Plantas anuales, raíz fibrosa.

Tallos erguidos, en general ramificados en la base y algo acodados en la misma, de 10-40 cms. de alto, más o menos pubescentes, rara vez completamente lampiños.

Vainas más cortas que los entrenudos, más o menos densamente pubescentes, excepcionalmente lampiñas.

Lígula hialina, membranosa, muy corta, truncada, lacera, provista en el borde y en los extremos de cilios frecuentemente muy largos.

Limbos planos, agudos, de 1,5-2 mm. de ancho, con pelos largos más o menos abundantes en ambas caras, valles profundos, aproximadamente 2/3 del espesor del limbo, islotes de esclerénquima situados frente a los haces en ambas caras, no llegando, por lo general, a ponerse en contacto con ellos, células buliformes tres.

Inflorescencia oblongo-oval o cilíndrica-linear, verde amarillenta o algo teñida de violeta de 2-7 cms. de largo.

Ramos llevando cada uno, por regla general, tres espiguillas, unas veces la primera inserta muy cerca de la base con pedúnculo muy corto, otras es más largo la porción basilar desnuda, así como los pedúnculos; raquis, ramos y pedúnculos, pubescentes.

Espiguillas con 2-4 flores, la terminal, con frecuencia, casi abortada, de 5-7 mm. de largo sin las aristas.

Glumas membranosas, lanceoladas, la inferior de 3-5 mm. de largo por 1-1,5 mm. de ancho, con un nervio central y uno o dos laterales, en este último caso muy desiguales entre sí y en comunicación con el central; la superior de 4-6 mm. de largo por 1,5-2,5 milímetros de ancho, con tres nervios, los laterales desiguales y comunicados con el central, ambas acuminadas, con la quilla ciliada o espinosa al menos en el tercio superior, toda la superficie recubierta de pelos más o menos largos, densos o espaciados.

Lemma de 4-6 mm. de largo, con tres nervios, ápice bidentado, dientes prolongados en dos sedas de 1-2 mm. de largo, arista inserta en el tercio superior, acodada, en la madurez retorcida en la base y alcanzando de 5-7 mm. de longitud, superficie totalmente recubierta de pelos más o menos largos, espinosita, verrugosa o completamente lisa.

Pálea de 3-4 mm. biaquillada, quillas espinosas o ciliadas, ápice bidentado con la escotadura poco profunda, márgenes, de ordinario algo pelosos.

Lodículas dos, pero más pequeñas que el ovario, escotadas, con dos dientes aproximadamente iguales en longitud y desiguales en anchura.

Raquilla con los entrenudos aproximadamente de 1 mm. de longitud, como el callus provista de pelos de variable longitud.

Anteras 1,5-2 mm.

Ovario oval 0,5 mm., lampiño.

Cariópside no visto.

f.ª *laxa*.

Plantas altas 30-40 cms., panoja cilíndrica-linear floja.

Tipo: Chiclana (Cádiz) (Porta y Rigo, *M.*; Pérez-Lara, *MF.*); Puerto de Santa María (Cádiz) (Fritze, *MF.*).

f.ª *laxa*: Jerez (Pérez-Lara, *MF.*); Cartaya (Huelva) (Vicioso, *M.*); Coto Ibarra (Huelva) (Vicioso, *M.*); Ayamonte (Huelva) (Vicioso, *M.*).

Pérez-Lara, en su «Flórula gaditana», Anales Sc. Esp. H. Nat., tomo 15, suppl. Mem. Soc. Hist. Nat., t. II, separa en esta especie dos variedades, para el establecimiento de las cuales se basa

principalmente en caracteres referentes a la pelosidad y número de flores de las espiguillas.

En el citado suppl., pág. 15, se reproduce un fragmento de una carta de Hackel al autor, en la que aquél dice refiriéndose al *Tr. Dufourei*: «...la diagnose chez Boissier est trop courte et d'ailleurs elle n'est pas en coincidence avec les échantillons récoltés par l'auteur même»; le remitió a Pérez-Lara ejemplares recogidos por Boissier cerca de Gibraltar, estimados por Hackel como idénticos a los que Pérez-Lara denomina en su Flórula *Tr. lasianthum* (sp. nov.?), en el suppl. *Tr. Dufourei* var. *lasianthum*. Estos ejemplares el propio Pérez-Lara reconoce que «apenas discrepan» de los suyos, a pesar de lo cual mantiene su var. *lasianthum*, sin admitir la insuficiencia de la descripción de Boissier, y suponiendo, en cambio, que lo ocurrido es que Boissier recolectó el tipo y su variedad, ya que, dice, el tipo tal como fué descrito por Boissier lo ha visto Willkomm.

Del estudio detallado de los pliegos que hemos tenido ocasión de examinar llegamos a la conclusión de que los caracteres antes indicados, número de flores de la espiguilla y pelosidad de las diferentes partes, son de amplísima variación en esta especie y, no ya en los ejemplares procedentes de diferente localidad, sino aun entre los varios de un mismo pliego, y así, por ejemplo, en un pliego procedente de Coto Ibarra (Huelva) hemos podido separar las siguientes clases de ejemplares:

1) Espiguillas con 4-flores, glumas lampiñas, lemma de la flor inferior lisa, las de las superiores verrugosas.

2) Espiguillas con 3-flores, glumas lampiñas, lemmas verrugoso-espinosas.

3) Espiguillas con 3-flores, glumas pelosas, lemmas pelosas.

4) Espiguillas con la tercera flor reducida a la arista, glumas lampiñas, lemmas pelosas.

5) Espiguillas con la tercera flor reducida a la arista, glumas lampiñas, lemmas inferiores lisas, superiores verrugosas.

6) Espiguillas con la tercera flor reducida a la arista, glumas con pelos cortos y espaciados, lemmas pelosas.

7) Espiguillas con 2-flores, glumas pelosas, lemmas inferiores lisas, superiores verrugosas.

Estimamos que este ejemplo detallado, que no es naturalmente

único, es suficientemente demostrativo de la falta de consistencia de las separaciones que pretendan ser establecidas sobre la base de tales caracteres.

Trisetaria panicea (Lam.)

Avena panicea Lam. Jllustr., I, pág. 202 (1791).
Trisetum paniceum Pers. Syn., I, pág. 97 (1805).
Trisetum neglectum Roemer et Schulzes Syst., II, pág. 660 (1817).

Plantas anuales de raíz fibrosa.

Tallos generalmente ramosos y fasciculados en la base, rara vez solitarios, rectos o acodados, de 10-50 cms. de alto, lisos, glabros o con algunos pelos muy espaciados.

Vainas más o menos pelosas, pelos largos y blandos, márgenes generalmente ciliados.

Lígula membranosa corta, aproximadamente 1 mm., truncada, lacera y ciliada en el borde.

Limbos planos, blandos, de 1-5 mm. de ancho, en general más o menos vellosas en ambas caras, con pelos largos, otras veces casi lampiñas, algo ásperas en los márgenes; ambas superficies ligeramente onduladas, valles muy poco profundos, frente a los nervios y en ambas caras, islotes de esclerénquima que algunas veces y únicamente en el nervio central se prolongan hasta alcanzar el haz de vasos.

Inflorescencia de 2-16 cms. de longitud, oval, oblonga o subcilíndrica, compacta o a veces algo floja, continua o más frecuentemente lobada.

Raquis liso. Ramos cortos, en general geminados, poco desnudos en la base, ásperos como los pedúnculos, que son muy cortos.

Glumas desiguales, lampiñas o ciliadas, espinosas en la mitad superior de la quilla, de color verde-amarillento, la inferior lanceolada, estrecha, con un nervio, dos excepcionalmente, de 2-3 milímetros de largo; la superior lanceolada, a veces casi mucronada, por lo menos dos veces más ancha que la inferior, hasta 4 mm. de largo, con tres nervios, más corta, igual o sobrepasando ampliamente las flores.

Lemma lanceolada de 2-2,5 mm. de longitud, con tres nervios, ápice bidentado, dientes prolongados en dos sedas de tamaño muy

variable, pudiendo llegar hasta 0,5 mm., superficie lampiña o más o menos densamente pelosa, provista de una arista inserta en el tercio superior, de longitud variable, unas veces recta, otras acodada y aun algo retorcida en la base.

Pálea biaquillada, quillas escabras casi desde la base, escotada en el ápice, algo más corta que la lemma, márgenes casi siempre algo ásperos.

Lodículas truncadas, escotadas en el centro, aproximadamente de la misma longitud que el ovario.

Raquilla con entrenudos cortos, menos de 0,5 mm., brevemente velloso, callus lampiño o con pelos muy cortos y escasos.

Anteras amarillo claro de 1-1,5 mm.

Ovario oval, lampiño, menos de 0,5 mm.

Cariópside oblongo, comprimido lateralmente, aprox. 1,5 mm. de largo.

var. **binervata.**

Gluma inferiore binervata.

Gluma inferior con dos nervios, plantas robustas, extremo superior de la caña muy brevemente desnudo.

Vivero (Lugo) (Merino, *M.*, *S.*); Montenegro de Cameros (Soria) (Caballero, *M.*); Logroño (Zubía, *M.*); Miranda (Burgos) (Hn. Elías, *M. B.*); Bugedo (Burgos) (Sennen, *M.*); Lagunas de Ruidera (Ciudad Real) (Gz. Albo, *M.*); Fuente de las Azadillas (Ciudad Real) (Gz. Albo, *M.*); Algodor (Toledo) (Reyes, Caballero, *M.*); Seseña (Toledo) (Reyes, *M.*); Quero (Toledo) (Beltrán, *M.*); Aranjuez (Madrid) (Vicioso, Paunero, Rodríguez, *M.*; Lázaro, Pourret, *MF.*; Font-Quer, *M.*, *B.*); Vaciamadrid (Madrid) (Huguet del Villar, *M.*); Algete (Madrid) (Más y Guindal, *M.*); Ciempozuelos (Madrid) (Cutanda, *M.*); Madrid (Rodríguez, Vicioso, Née, Colmeiro, Cutanda, *M.*; Lázaro, Rivas Mateos, *MF.*; Font-Quer, *B.*); Plasencia (Cáceres) (Rivas Mateos, *MF.*); La Serena (Badajoz) (Gz. Guerrero, *M.*); Cuerda de Carboneras, Sierra Mágina (Jaén) (Cuatrecasas, *M.*, *MF.*, *B.*); Venta de Cárdenas (Córdoba) (Rivas-Goday, *MF.*); Almuñécar (Granada) (Vicioso, *M.*); San Juan del Puerto (Huelva) (Gros, *M.*, *B.*); Huelva (Vicioso, *M.*); Puerto de Santa María (Cádiz) (Vicioso, *M.*); Jerez (Cádiz) (Pérez-Lara, *M.*, *MF.*); Isla de León (Cádiz) (Cle-

mente, *M.*); Sevilla (herb. Colmeiro, *M.*); Alcalá de Guadaira (Sevilla) (Barras, *M.*); Morón (Sevilla) (Font-Quer, *B.*); Vejer (Cádiz) (Font-Quer, *B.*); Ardales (Málaga) (Vicioso, *M.*); Rago (Almería) (Gros, *M. B.*); Chinchilla (Albacete) (Font-Quer, *M.*, *B.*); Játiva (Valencia) (Pau, *M.*); Valldigna (Valencia) (Pau, *M.*); Valencia (Cavanilles, *M.*); Albufera (Valencia) (Reyes, *M.*); Gandía (Valencia) (García, *M.*); Islas Baleares (Kennedy, *M.*); La Sellera (Gerona) (?, *B.*).

var. **binervata.**

Binisarmeya (Mahón) (Font-Quer, *M. B.*); San Juan (Mahón) (Font-Quer, *B.*); Santa Ponsa de Mayor (Menorca) (Font-Quer, *M. B.*).

Las etiquetas de todos estos pliegos dicen: «*Trisetum neglectum* R. et Sch. f.ª *major*», pero no tengo ninguna noticia de que esta forma haya sido publicada.

De esta especie tan polimorfa han sido descritas numerosas variedades que hemos preferido no indicar, ya que frecuentemente pueden encontrarse ejemplares en los que se combinan de diferente manera los caracteres asignados a una y otras, especialmente los que se refieren a número de flores de la espiguilla, tamaño relativo de glumas y flores, pelosidad de lemmas y glumas, tamaño de las sedas, longitud de las aristas, etc.

Trisetaria pumila (Desf.)

Avena pumila Desf. Fl. Atl., I, pág. 103 (1798).
Trisetum pumilum Kunth. Rev. Gram., I, pág. 102 (1829).

Plantas anuales, cespitosas, raíz fibrosa.

Cañas erguidas o algo geniculadas, ramosas en la base, de 5-30 cms. de alto, lampiñas.

Vainas más o menos densamente pubescentes o pubescente-hirsutas, las superiores con frecuencia subglabras.

Lígula membranosa corta, menos de 1 mm., lacera y algo ciliada en el borde y cara externa.

Limbos planos, blandos, de 1-3 mm. de ancho, superficie externa ligeramente ondulada, costillas redondeadas, anchas, valles poco profundos, aproximadamente 1/3 del espesor, células buliformes tres, refuerzos de esclerénquima debajo de casi todas las

costillas, pero alcanzando los haces sólo en la central y una o dos de las laterales de cada mitad.

Inflorescencia oval-oblonga de 2-5 cms. de largo, apretada o algo floja y sublobada, de color verde algo parduzco.

Raquis pubescente o casi lampiño, siempre peloso en los nudos, ramos subgeminados, vestidos casi desde la base, pubescentes, casi siempre densamente, como los pedúnculos, que son ordinariamente largos.

Espiguillas 4-flores.

Glumas lanceolado-oblongas, iguales o subiguales en longitud, si bien la inferior es siempre algo más ancha que la superior, ésta velloso-pubescente en el dorso, raramente sobre toda la superficie, la inferior totalmente cubierta de pelos, ambas trinervadas, claramente más cortas que las flores.

Lemma linear-oblonga de 1,5-3 mm., con cinco nervios, en el ápice brevemente bidentada, superficie punteado-áspera, en el tercio o cuarto superior se inserta una arista que en la primera flor es siempre recta y corta, en las restantes algo más larga que el cuerpo de la lemma, recta o encorvada.

Pálea mucho más corta que la lemma, hasta mitad más corta, biaquillada, quillas espinosas, ápice bidentado con escotadura medianamente profunda, bordes espinosos aproximadamente en la mitad superior, a veces algo ásperas en los márgenes.

Lodículas dos, frecuentemente más pequeñas que el ovario, truncadas o bidentadas.

Raquilla con entrenudos de c. 0,5 mm., el inferior casi lampiño, los demás con pelos más largos, en la porción prolongada después de la última flor los pelos son tan largos como la pálea de ésta; callus muy cortamente pelosos.

Anteras poco más largas que anchas 0,25-0,4 mm.

Ovario lampiño menor de 0,5 mm.

Cariópside comprimido lateralmente de 1,5 × 0,4 mm.

Cuevas (Almería) (Sennen, *M.*); Aragón (Colmeiro, *M.*, sub. *K. villosa*, *K. phleoides*); Alcudia (I. Mallorca, Baleares) (Gandoger, *M.*).

Trisetaria Loeflingiana (L.)

Avena Loeflingiana L. Sp. Pl., ed. I, pág. 79 (1753).
Trisetum Loeflingianum P. Beauv. Agrost., pág. 88 (1812).

Trisetum hispanicum Pers. Elench., I, pág. 97.
Trisetum Gaudinianum Boiss. Voy. Bot., II. pág. 653 (1839-45).
Trisetum Cavanillesianum Trin. Act. Ac. Petrop., I, pág. 63 (1830).
Cavanilles Ic., I, t. 45 (1791).

Plantas anuales, cespitosas, raíz fibrosa.

Tallos erguidos o algo acodados en la base, de 10-25 cms. de alto, ramificados en la base, recubiertos de pelos cortos bastante densos.

Vainas densamente pubescentes, las superiores algo infladas.

Lígula membranosa, oblonga, algo más larga de 1 mm., lacera y ciliada en el borde y cara externa.

Limbos planos, apenas 1 mm. de ancho, siempre cortos, los superiores con frecuencia reducidísimos, en ambas caras pelosos, más densamente en la inferior, superficie externa no ondulada, costillas anchas, redondeadas, valles de una profundidad aproximadamente $\frac{1}{2}$ del espesor del limbo, células buliformes tres, unidos por paquetes de esclerénquima a ambas epidermis no están más que el nervio central y otro próximo al borde, los restantes o carecen totalmente de esclerénquima o únicamente tienen un pequeño islote bajo la epidermis de la cara superior.

Inflorescencia oval-lanceolada, de 2-4 cms. de largo, contraída, verde amarillenta, sombreada de rojo-violeta por ser ésta la coloración de las aristas, frecuentemente con el extremo, o toda ella, colgante.

Raquis débilmente pubescente, ramos y pedúnculos casi capilares, algo ásperos, aquéllos semiverticilados, éstos con el ápice bastante engrosado.

Espiguillas con dos flores fértiles y el rudimento de una tercera.

Glumas desiguales, muy agudas, lampiñas, la inferior muy estrecha, linear, con un solo nervio, espinosita en la mitad superior de la quilla, de 2,5-3,5 mm. de largo; la superior sobrepasando el cuerpo de las lemmas, hasta 6 mm. de largo, tres veces por lo menos más ancha que la inferior, con tres nervios débiles, los laterales a veces muy cortos, espinosa en los dos tercios superiores de la quilla, de color verde-plateado.

Lemma estrecha de 2,5-3 mm. de largo, en la desecación los bordes abarquillados, con tres nervios débiles, especialmente los

laterales, ápice bidentado, con los dientes prolongados en dos largas sedas, tanto o más largas que el cuerpo de la lemma; arista acodada y retorcida en la base inserta en el tercio superior, teñida de violeta, con una longitud mayor que el doble de la del cuerpo de la lemma; superficie recubierta de pelos medianamente largos más o menos espaciados.

Pálea estrecha, linear o lanceolada, de tamaño muy variable, unas veces aguda, muy corta, incluso más corta que las lodículas, otras obtusa o bidentada, con escotadura más o menos profunda, borde superior denticulado, siempre desprovista de nervios.

Lodículas dos, truncadas o escotadas, apenas 0,5 mm.

Raquilla siempre prolongada después de la segunda flor, entrenudo algo menor de 1 mm., con pelos de longitud y densidad muy variable, así como los del callus.

Antera 0,5 mm., poco más largas que anchas.

Ovario oval, lampiño, menor de 0,5 mm.

Cariópside maduro no visto.

Var. **Cavanillesii** (Trin.)

Pelos de la raquilla y callus de la flor superior tanto o más largos que el cuerpo de la lemma.

Cotejando las descripciones dadas por diferentes autores de las especies *Tr. Loeflingii* y *Tr. Cavanillesii* (= *Tr. Gaudinianum*), no se encuentran más diferencias que las correspondientes a la longitud de los pelos de la raquilla y del callus de la flor superior y la indicación para la ultima de «glumellis glabris», mientras para Loeflingii se señalan como «pilosulis».

Como puede verse en la fig. *a* de la lám. XLII, esta última diferencia no existe, ya que espiguillas con los pelos de la raquilla y del callus tan largos como la lemma tienen ésta con la superficie provista de pelitos en todo semejantes, longitud y espaciamiento, a los de *Loeflingii* típicas. En cuanto a la longitud de los pelos de la raquilla, también puede apreciarse en las figs. *b*, *c*, *d* y *e* de la lám. XLII que las diferencias no son tampoco tan terminantes y claras, pues, indudablemente, pueden con frecuencia encontrarse fases intermedias. Estas son las razones que nos han inducido a no conservar ambas especies como independientes. Es interesante hacer notar que las formas en que los pelos de la ra-

quilla son más cortos y escasos parecen, al menos por los datos conocidos hasta la fecha, localizadas en el centro de España, mientras que las de la var. *Cavanillesii* tienen entre nosotros un área mucho más extensa, al mismo tiempo que se las encuentra en Suiza, Italia, Norte de Africa y zona del mediterráneo oriental.

Casa de Campo (Madrid) (Cutanda, herb. Boutelou, *M.*); Retiro (Madrid) (Rodríguez, *M.*, herb. Pourret, *MF.*); Aranjuez (Madrid) (Font-Quer, *M.*, *B.*; Gz. Fragoso, *MF.*; Reuter, herb. Boutelou, *M.*); Vaciamadrid (Madrid) (Caballero, H. Villar, *M.*); Cerros del Piul (Madrid) (herb. H. del Villar, *M.*); Sigüenza (Guadalajara) (Beltrán, Vicioso, *M.*).

Var. **Cavanillesii** (Trin.)

Madrid (Vicioso, *M.*); Calatayud (Zaragoza) (Vicioso, *M. B.*); Andaluz (Soria) (Vicioso, *M.*, *B.*); Manlleu (Barcelona) (*M. B.*); Cardona (Barcelona) (Font-Quer, *M.*, *B.*); Sallent (Gerona) (Pujol, *M.*); Dientes de la Vieja (Granada) (Lacaita, *M.*); Ruiz-Pérez (Ciudad Real) (Gz. Albo, *M.*, *MF.*, *B.*); Arenas de San Juan (Ciudad Real) (Gz. Albo, *M.*); Aranjuez (Madrid) (Gz. Fragoso, *MF.*); Bielsa (Huesca) (Campo, *MF.*).

Trisetaria macrochaeta (Boiss.)

Trisetum macrochaetum Boissier, Diagnosis, ser. I, pág. 48.

Plantas anuales, cespitosas, con raíz fibrosa.

Cañas erguidas, con frecuencia ramificadas desde la base, lisas y lampiñas de 5-15 cms. de alto.

Vainas completamente lampiñas o muy débilmente pelosas.

Lígula membranosa, muy corta, menos de 0,5 mm., truncada, denticulada en el borde.

Limbos planos o a veces los inferiores arrollados, muy estrechos, como máximo 1 mm., con ambas caras brevemente ciliadas o más frecuentemente la externa completamente lampiña, atenuandos en el extremo en punta callosa aguda, cara externa algo ondulada, costillas redondeadas anchas, valles con una profundidad aproximada de ½ del espesor, células buliformes tres, nervio central pronunciado en la cara externa, paquetes de esclerénquina alcanzando los haces desde ambas superficies únicamente en el ner-

vio central y uno lateral en cada mitad, frente a los demás sólo un islote debajo de la epidermis de la cara interna.

Inflorescencia oval-lanceolada, contraída de 1-4 cms. de largo, erguida, verde-amarillenta.

Raquis áspero. Ramos espinositos, geminados o semiverticilados, poco desnudos en la base; pedúnculos igualmente ásperos, en general bastante largos.

Espiguillas bifloras y rudimento de una tercera.

Glumas desiguales, lampiñas, de color verde-amarillento, a veces algo teñidas de violeta; la inferior linear, muy aguda, casi aristada, con un solo nervio, espinosa en la mitad superior de la quilla, de 2,5-3 mm. de largo; la superior de 3,5-4 mm., sobrepasando las flores, aproximadamente tres veces más ancha que la inferior, acuminada, provista de tres nervios, los laterales alcanzando aproximadamente la mitad de la longitud de la gluma, quilla espinosa en el medio superior.

Lemma de 2-2,5 mm. de largo, con cinco nervios, ápice bidentado, dientes prolongados en dos sedas largas que no llegan a tener la longitud del cuerpo de la lemma; en el tercio superior se inserta una arista acodada y retorcida en la base que alcanza hasta 7 mm. de largo; superficie ordinariamente lampiña, pero algo áspera.

Pálea de tamaño y forma algo variables, nunca biaquillada, con dos nervios cortísimos, casi siempre desiguales, unas veces es casi lineal, otras ensanchada en la mitad inferior, y en este caso los márgenes laterales en parte se doblan hacia la cara ventral, borde superior truncado o escotado y desigualmente denticulado, en general mitad más corta que la lemma.

Lodículas truncadas o muy ligeramente escotadas hacia el centro, aproximadamente 0,5 mm.

Raquilla siempre prolongada después de la segunda flor, a lo cual queda reducido el rudimento de la tercera, recubierta lo mismo que los callus, de pelos abundantes medianamente largos; entrenudo aproximadamente de 0,5 mm. de largo.

Anteras violeta oscuro, 1,5-2 mm.

Ovario oval, lampiño, menor de 0,5 mm.

Cariópside no visto.

Navalmoral (Cáceres) (Rivas-Mateos, *MF.*, sub. *Tr. Loeflingianun* P. B.).

El área de esta especie parecía, hasta ahora, limitada a la región norte oriental de Africa, y por ello ofrece algún interés señalar su existencia en España. Hasta el presente no tengo más datos de su presencia en nuestra Península que el suministrado por el pliego reseñado, existente en el herbario de la Facultad de Farmacia de Madrid, procedente de Navalmoral de la Mata (Cáceres), y que había sido identificado como *Tr. Loeflingianun.* La gran semejanza en el porte de estas dos especies, por otra parte con caracteres netamente diferentes, no hace difícil suponer que hayan podido ser confundidas en otras ocasiones, y sería de gran interés que fuese herborizada con atención, cosa no muy fácil ni frecuente en estas pequeñas plantitas anuales.

Los ejemplares examinados que figuran reseñados a continuación de las descripciones de las diferentes especies corresponden a los siguientes herbarios: Jardín Botánico de Madrid, *M.*; Instituto Botánico de Barcelona, *B.*: Facultad de Farmacia de Madrid, *MF.*; Herbario Merino de la Universidad de Santiago de Compostela, *S.*; Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada, *G.*; a cuyos jefes expresamos nuestro agradecimiento por su amabilidad al poner sus colecciones a nuestra disposición.

Jardín Botánico de Madrid.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

Lámina I. *Trisetaria flavescens* (L.).
Lámina II. *Trisetaria flavescens* var. *splendens* (Presl.).
Lámina III. *Trisetaria flavescens* f.ª *barcinonensis* (Sennen)
Lámina IV. *Trisetaria flavescens* (L.).
a.—Grupo de espiguillas, × 3.
b.—Espiguilla, × 10.
c.—Flores de una espiguilla, × 10.
d.—Pálea, × 10
e.—Pistilo y lodículas, × 10.
f.—Androceo y pistilo, × 10.
g, h, i, j.—Lodículas, × 20.
k.—Cariópside, × 10.
l.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.
Lámina V. *Trisetaria hispida* (Lge.).

Lámina VI. *Trisetaria hispida* (Lge.).
a.—Grupo de espiguillas, × 5.
b.—Espiguilla, × 10.
c.—Flores de una espiguilla, × 10.
d.—Pálea, × 10.
e.—Lodícula, × 20.
f.—Androceo y pistilo, × 10.
g.—Pistilo y lodículas, × 10.
h.—Cariópside joven, × 10.
i.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.

Lámina VII. Esquema del corte transversal del limbo de *Trisetaria hispida* (Lge.) 1 mm. = 16 μ.

Lámina VIII. *Trisetaria velutina* (Boiss.).

Lámina IX. *Trisetaria velutina* (Boiss.).
a.—Grupo de espiguillas, × 5.
b.—Espiguilla, × 10.
c.—Flores de una espiguilla, × 10.
d.—Pálea, × 10.
e, f, g, h, i, j.—Lodículas, × 20.
k.—Androceo y pistilo, × 10.
l.—Pistilo y lodículas, × 10.
m.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.

Lámina X. Esquema del corte transversal del limbo de *Trisetaria velutina* (Lge.) 1 mm. = 16,6 μ.

Lámina XI. *Trisetaria distichophylla* (Vill.).

Lámina XII. *Trisetaria glacialis* (Boiss.).

Lámina XIII. *Trisetaria glacialis* (Boiss.).
a.—Grupo de espiguillas, × 5.
b.—Espiguilla, × 10.
c, d.—Flores de una espiguilla, × 10.
e.—Pálea, × 10.
f.—Androceo y pistilo, × 10.
g.—Pistilo y lodículas, × 10.
h, i, j.—Lodículas, × 20.
k.—Cariópside, × 10.
l.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.

Lámina XIV. *Trisetaria Antoni-Josephii* (F. Q. et M. Med.).

Lámina XV. *Trisetaria Antoni-Josephii* (F. Q. et M. Med.).
a.—Grupo de espiguillas, × 10.
b.—Espiguilla, × 10.
c.—Flores de una espiguilla, × 10.
d.—Pálea, × 10.
e.—Androceo y pistilo, × 10.
f.—Pistilo y lodículas, × 10.
g, h, i, j.—Lodículas, × 20.
k.—Cariópside, × 10.

l.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.

Lámina XVI.

a, b.—Glumas de *Trisetaria Antoni-Josephi* (F. Q. et M. Med.) × 20.

c, d.—Glumas de *Trisetaria glacialis* (Boiss.) × 20.

Lámina XVII.

a.—Lemma de *Trisetaria Antoni-Josephii* (F. Q. et M. Med.).

b.—Lemma de *Trisetaria glacialis* (Boiss.).

Lámina XVIII.

a.—Esquema del corte transversal del limbo de *Tr. Antoni-Josephii* (F. Q. et M. Med.), 1 mm. = 16,6 μ.

b.—Esquema del corte transversal del limbo de *Tr. glacialis* (Boiss.), 1 milímetro × 16,6 μ.

Lámina XIX. *Trisetaria spicata* (L.).

Lámina XX. *Trisetaria spicata* (L.).

a.—Grupo de espiguillas, × 5.

b.—Espiguilla, × 10.

c.—Flores de una espiguilla, × 10.

d.—Pálea, × 10.

e.—Androceo y pistilo, × 10.

f.—Pistilo y lodículas, × 10.

g, h, i.—Lodículas, × 20.

j.—Cariópside, × 10.

k.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.

Lámina XXI. *Trisetaria ovata* (Cav.).

Lámina XXII. *Trisetaria ovata* (Cav.).

a.—Grupo de espiguillas, × 10.

b.—Espiguilla, × 10.

c.—Flores de una espiguilla, × 10.

d.—Pálea, × 10.

e.—Lodícula, × 20.

f.—Androceo y pistilo, × 10.

g.—Pistilo y lodículas, × 10.

h.—Cariópside, × 10.

i.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.

j.—Porción superior de la vaina y limbo, × 2.

Lámina XXIII.

a.—Esquema del corte transversal del limbo de *Tr. ovata* (Cav.), 1 milímetro = 16,6 μ.

b.—Esquema del corte transversal del limbo de *Tr. flavescens* (L.), 1 milímetro = 16,6 μ.

Lámina XXIV. Glumas de *Trisetaria ovata* (Cav.), × 25.

Lámina XXV. *Trisetaria scabriuscula* (Lag.).

Lámina XXVI. *Trisetaria scabriuscula* (Lag.).

a, b.—Glumas inferiores, × 20.

c.—Gluma superior, × 20.

d.—Lodícula, × 20.

e.—Pistilo y lodículas, × 10.
f.—Cariópside, × 10.
g.—Esquema del corte transversal del limbo, 1 mm. = 16,6 μ.
Lámina XXVII. *Trisetaria Dufourei* (Boiss.).
Lámina XXVIII. *Trisetaria Dufourei* (Boiss.).
a.—Lemma, × 10.
b.—Pálea, × 10.
c, *d*.—Lodículas, × 20.
e.—Pistilo y lodículas, × 10.
f.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.
g.—Esquema del corte transversal del limbo, 1 mm. = 16,6 μ.
Láminas XXIX a XXXIII. *Trisetaria panicea* (Lam.).
Lámina XXXIV. *Trisetaria panicea* var. *binervata* nob.
Lámina XXXV. *Trisetaria panicea* (Lam.).
a.—Grupo de espiguillas, × 5.
b.—Espiguilla, × 10
c.—Flores de una espiguilla, × 10.
d, *e*.—Lodículas, × 20.
f.—Pálea, × 10.
g.—Androceo y pistilo, × 10.
h.—Pistilo y lodículas, × 10.
i.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.
Lámina XXXVI. Espiguillas de *Tr. panicea* (Lam.), × 10.
Lámina XXXVII.
a, *b*.—Glumas de *Tr. panicea*, tipo × 20.
c, *d*.—Glumas de *Tr. panicea* var. *binervata*, × 20.
e.—Esquema del corte transversal del limbo de *Tr. panicea*, 1 mm. = 16,6 μ.
Lámina XXXVIII. *Trisetaria pumila* (Desf.).
Lámina XXXIX. *Trisetaria pumila* (Desf.).
a.—Grupo de espiguillas, × 5.
b.—Espiguilla, × 10.
c.—Flores de una espiguilla, × 10.
d.—Pálea, × 10.
e, *f*, *g*.—Lodículas, × 20.
h.—Androceo y pistilo, × 10.
i.—Pistilo y lodículas, × 10.
k.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.
Lámina XL. *Trisetaria Loeflingii* (L.).
Lámina XLI. *Trisetaria Loeflingii* (L.).
a.—Grupo de espiguillas, × 5.
b.—Espiguilla, × 10.
c.—Flores de una espiguilla, × 10.
d.—Androceo y pistilo, × 10.
e.—Pistilo y lodículas, × 10.
f.—Cariópside, × 10.

g.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.
h, *i*.—Lodículas, × 20.
Lámina XLII. *Trisetaria Loeflingii* (L.).
a.—Flores de una espiguilla, × 10.
b, *c*, *d*, *e*.—Raquillas, × 20.
f a *m*.—Páleas, 1 mm. = 16,6 μ.
Lámina XLIII.
a.—Esquema del corte transversal del limbo de *Tr. pumila* (Desf.), 1 milímetro = 16,6 μ.
b.—Esquema del corte transversal del limbo de *Tr. Loeflingii* (L.), 1 milímetro = 16,6 μ.
Lámina XLIV. *Trisetaira macrochaeta* (Boiss.).
Lámina XLV. *Trisetaria macrochaeta* (Boiss.).
a.—Grupo de espiguillas, × 5.
b.—Espiguilla, × 10.
c.—Flores de una espiguilla, × 10.
d, *e*.—Páleas, × 20.
f, *g*.—Lodículas, × 20.
h.—Androceo y pistilo, × 10.
i.—Pistilo y lodículas, × 10.
j.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 5.
Lámina XLVI. *Trisetaria macrochaeta* (Boiss.).
a, *b*, *c*, *d*.—Páleas, 1 mm. = 16,6 μ.
e.—Esquema del corte transversal del limbo, 1 mm. = 16,6 μ.
(Fotos A. Rodríguez.)



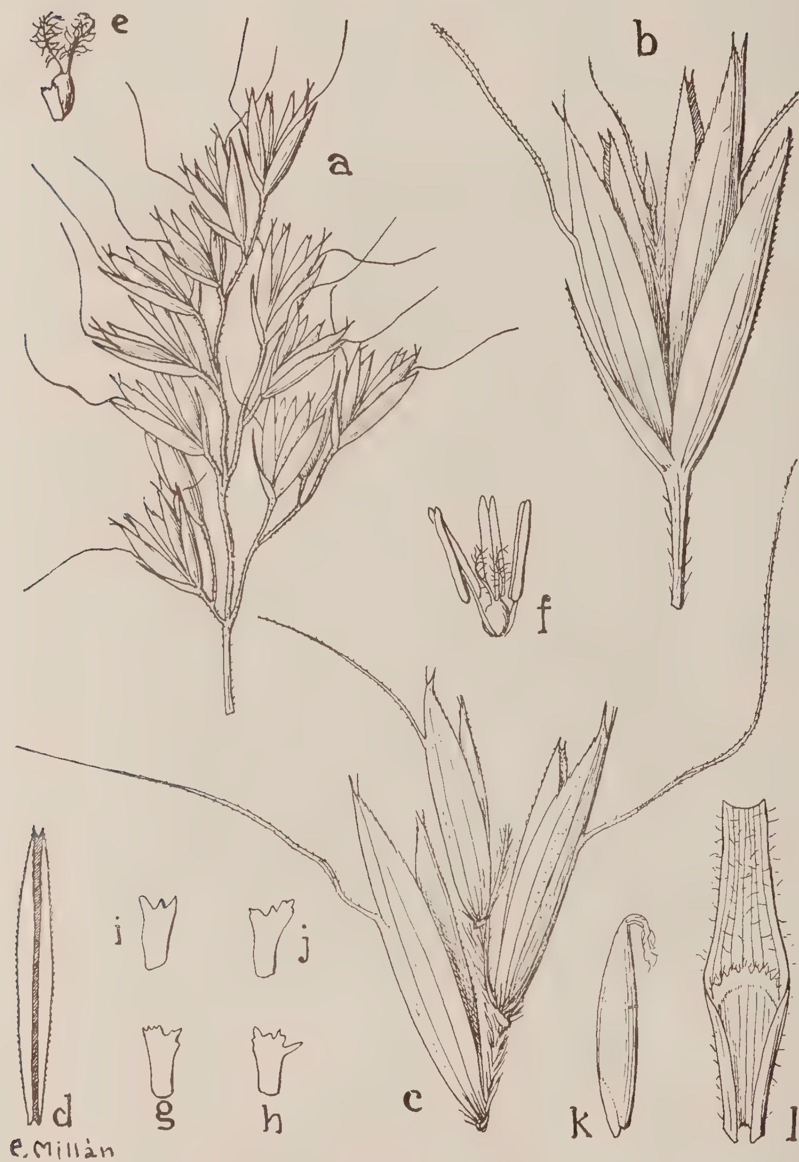
Lám. I. — *Trisetaria flavescens* (L.)



Lám. II. —*Trisetaria flavescens* var. *splendens* (Presl.)



Lám. III. — *Trisetaria flavescens* fª *barcinonensis* (Sennen)



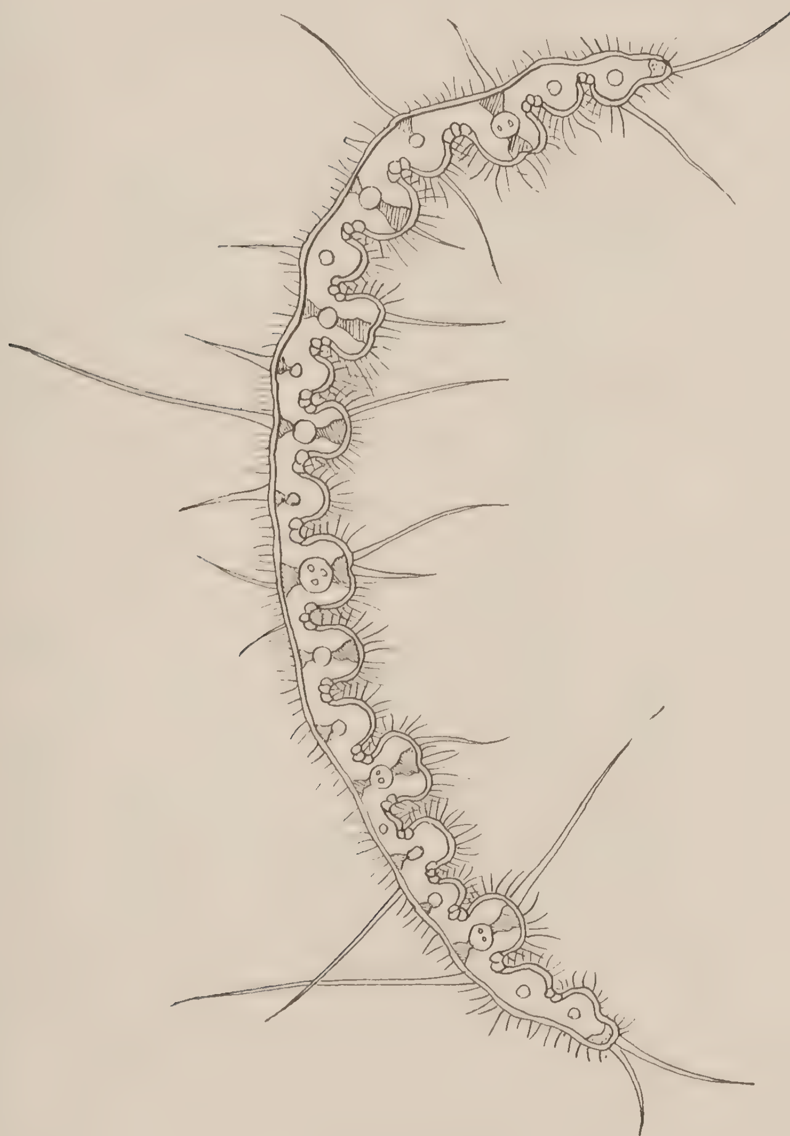
Lám. IV. - *Trisetaria flavescens* (L.)



Lám. V.—*Trisetaria hispida* (Lge.)



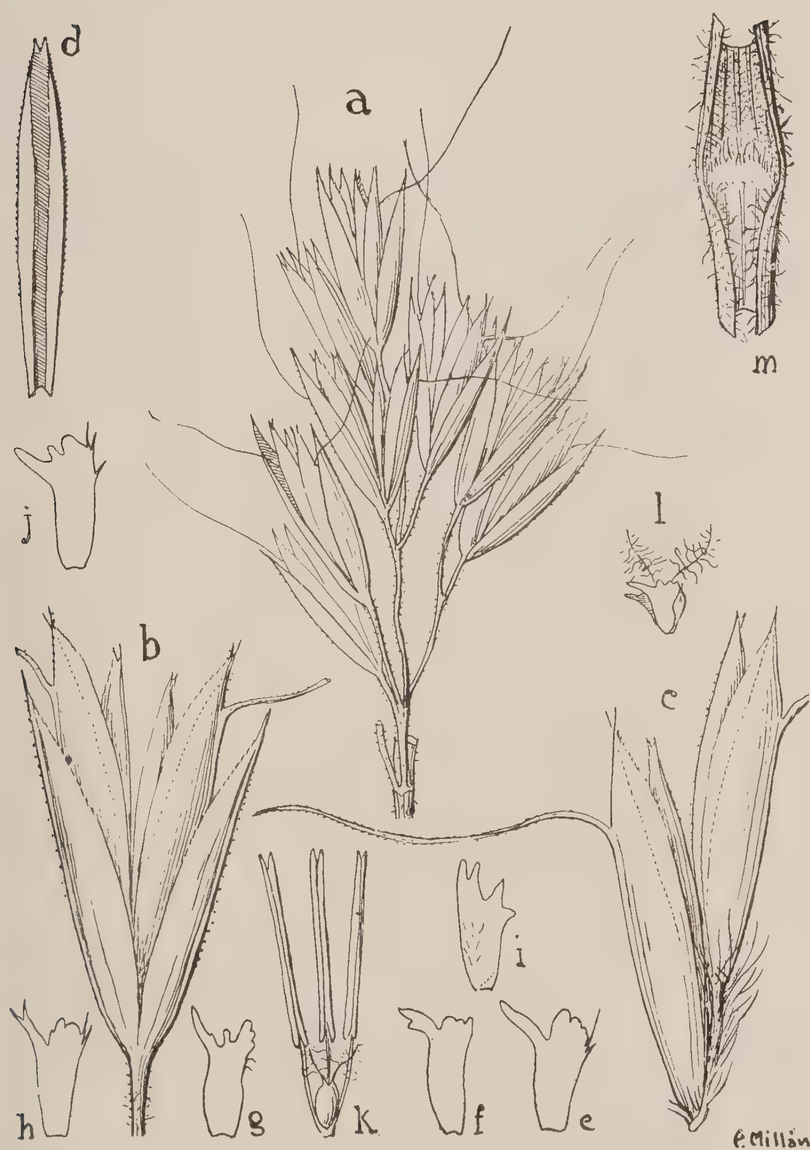
Lám. VI.—*Trisetaria hispida* (Lge.)



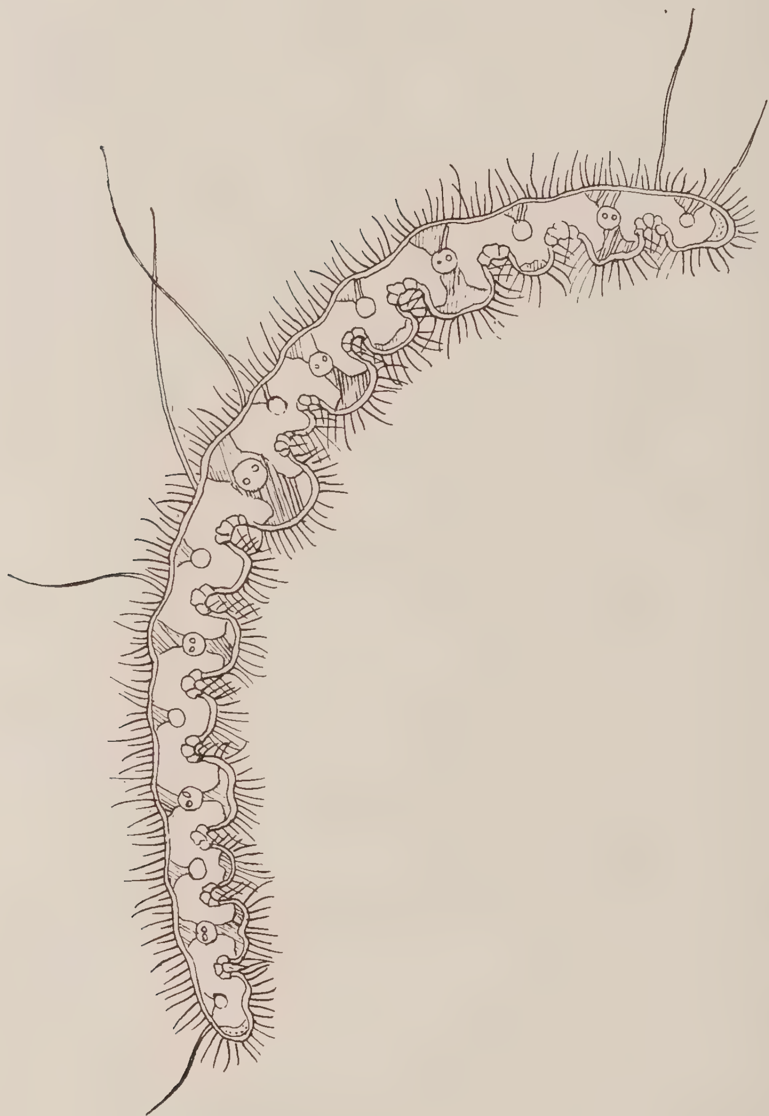
Lám. VII. — *Trisetaria hispida* (Lge.)



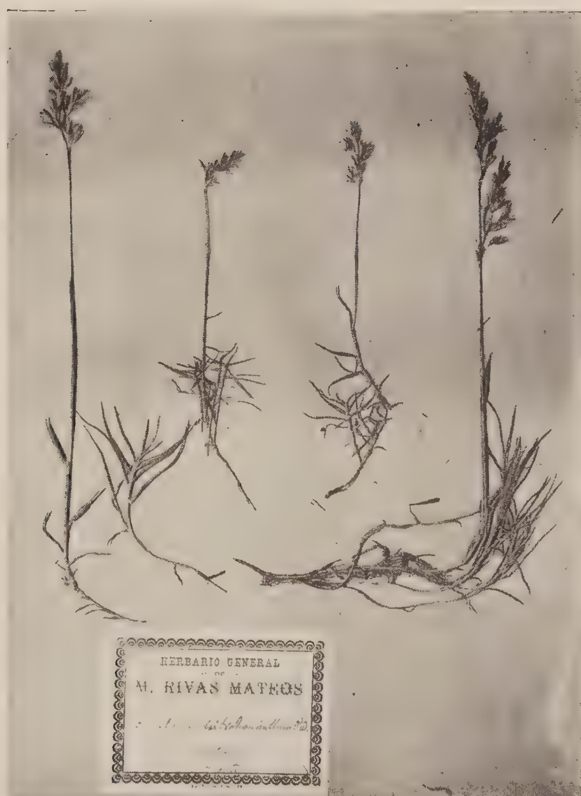
Lám. VIII. —*Trisetaria velutina* (Lge.)



Lám. IX.—*Trisetaria velutina* (Lge.)



Lám. X.—*Trisetaria velutina* (Lge.)



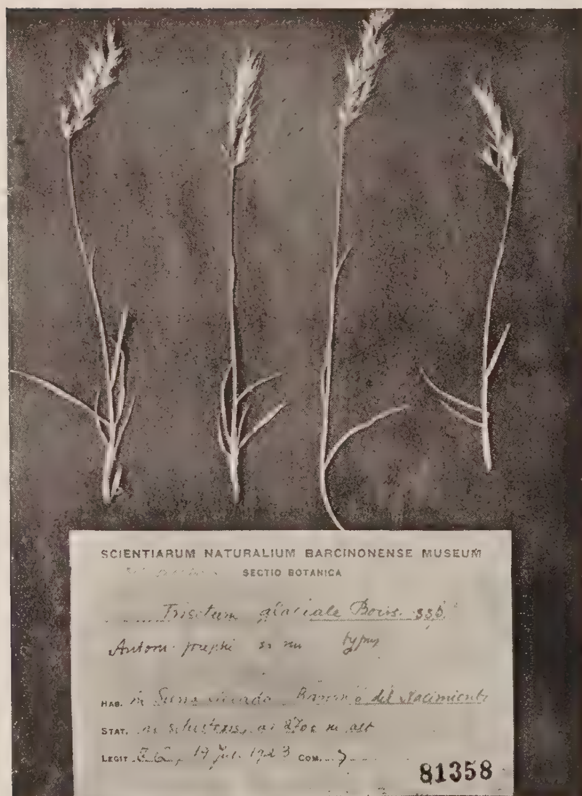
Lám. XI.—*Trisetaria distichophylla* (Vill.)



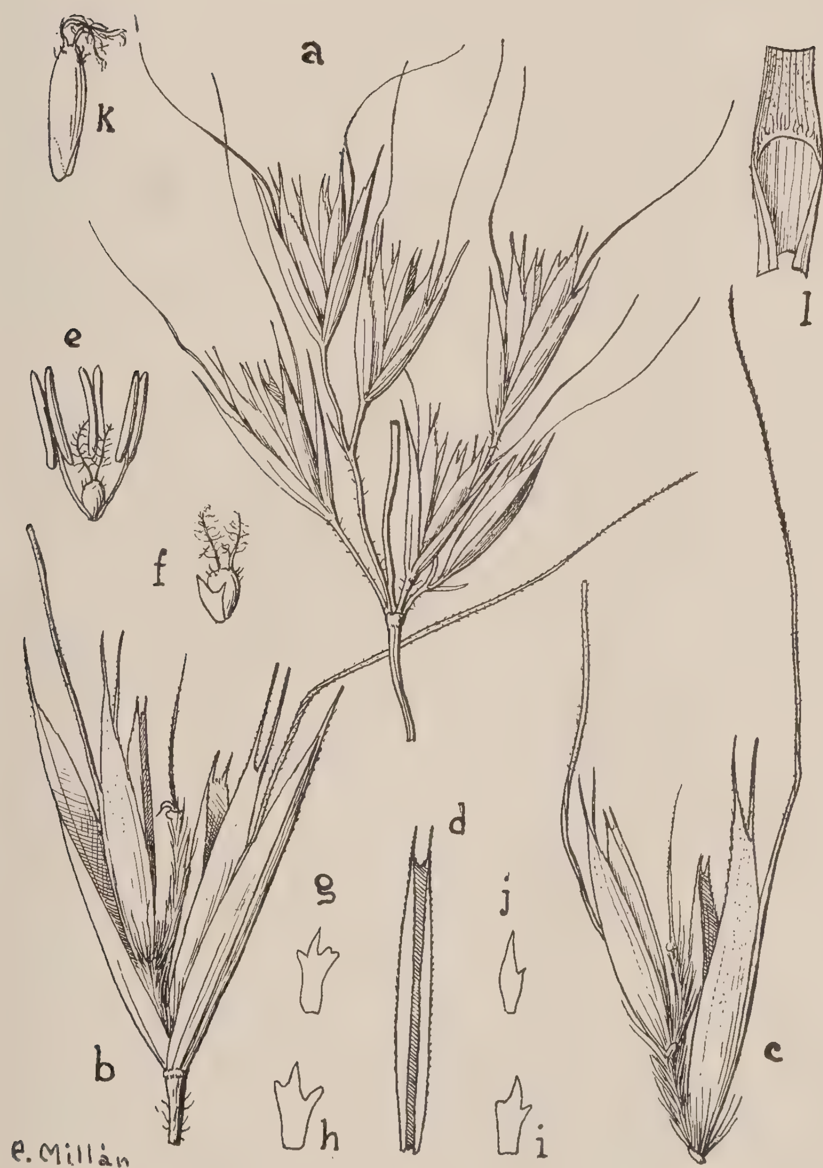
Lám. XII. – *Trisetaria glacialis* (Boiss.)



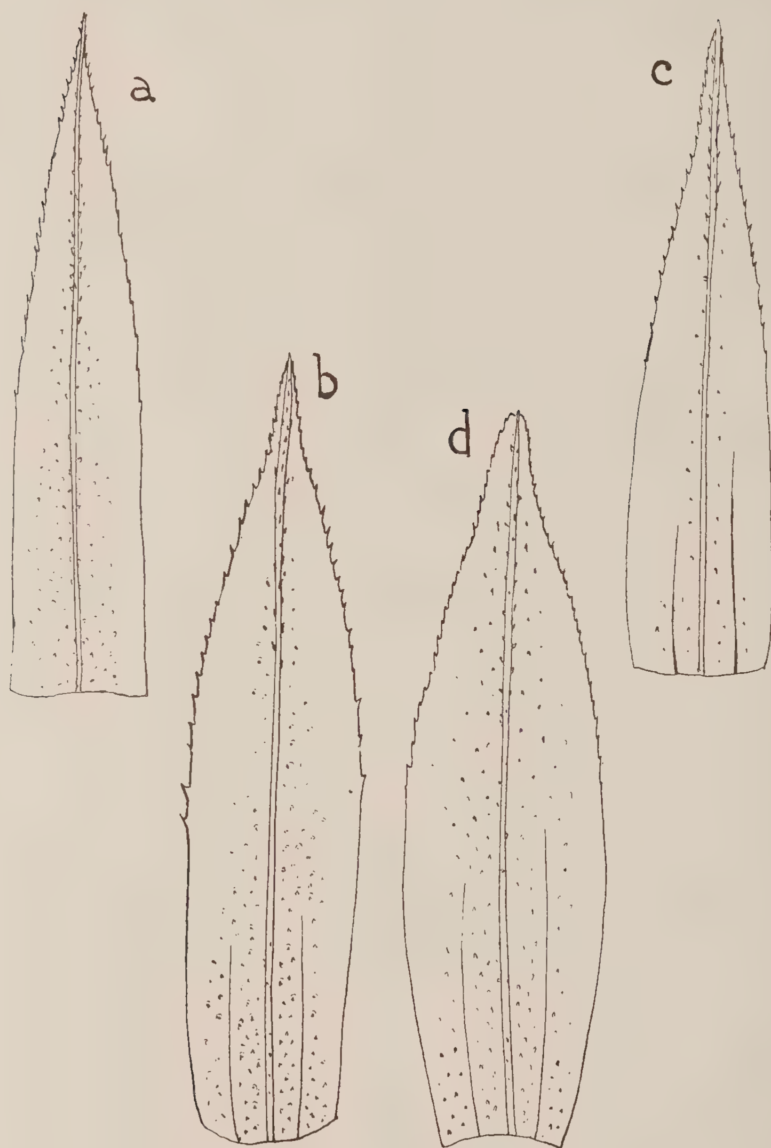
Lám. XIII. – *Trisetaria glacialis* (Boiss.)



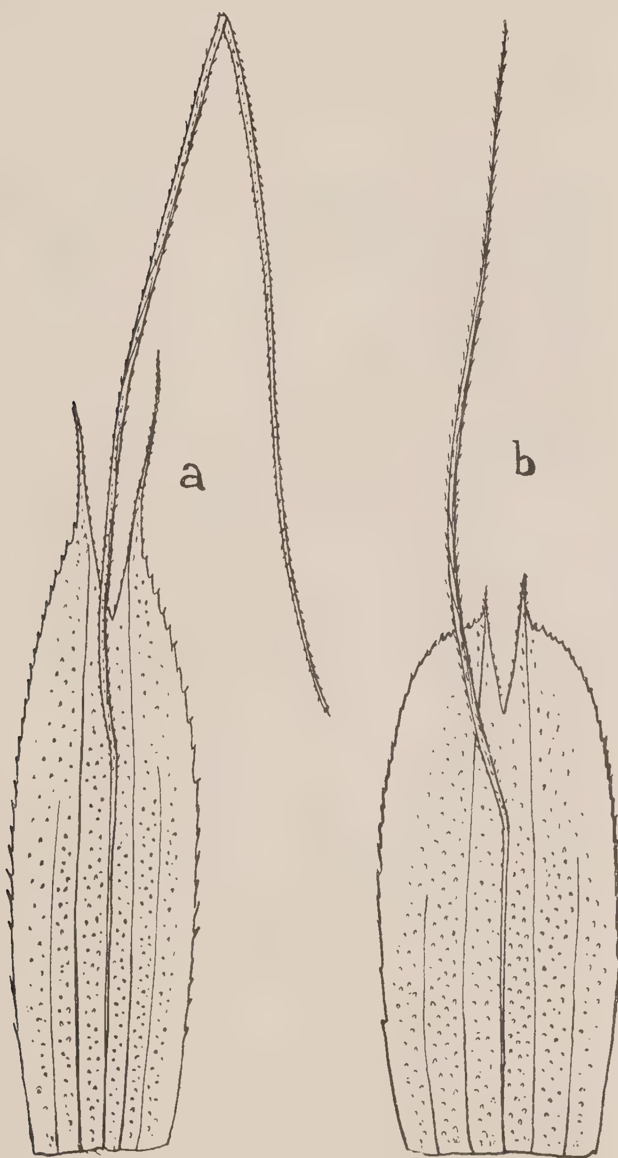
Lám. XIV.—*Trisetaria Antoni-Josephii* (F. Q. et M. Med.)



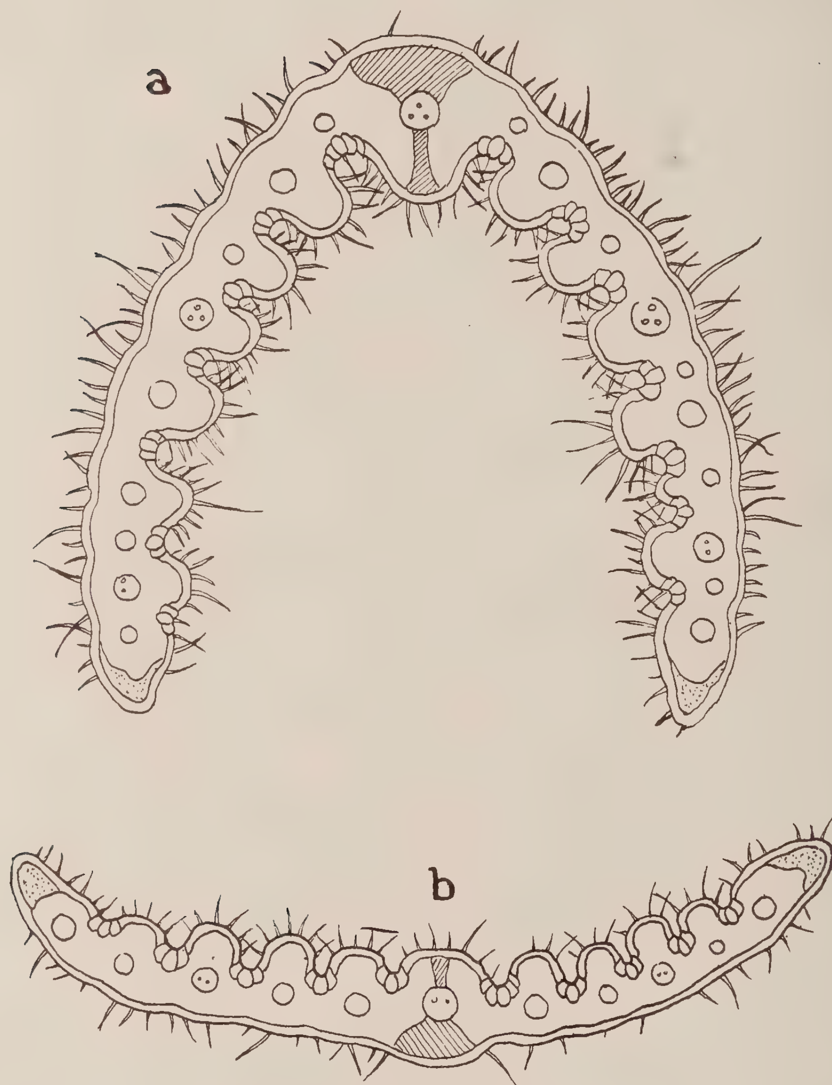
Lám. XV.—*Trisetaria Antoni-Josephii* (F. Q. et M. Med.)



Lám. XVI. – *Trisetaria Antoni-Josephii* (F. Q. et Med.)
y *Tr. glacialis* (Boiss.)



Lám. XVII. — *Trisetaria Antoni-Josephii* (F. Q. et Med.)
y *Tr. glacialis* (Boiis.)



Lám. XVIII.—*Trisetaria Antoni-Josephii* (F. Q. et Med.) y *Tr. glacialis* (Boiss.)



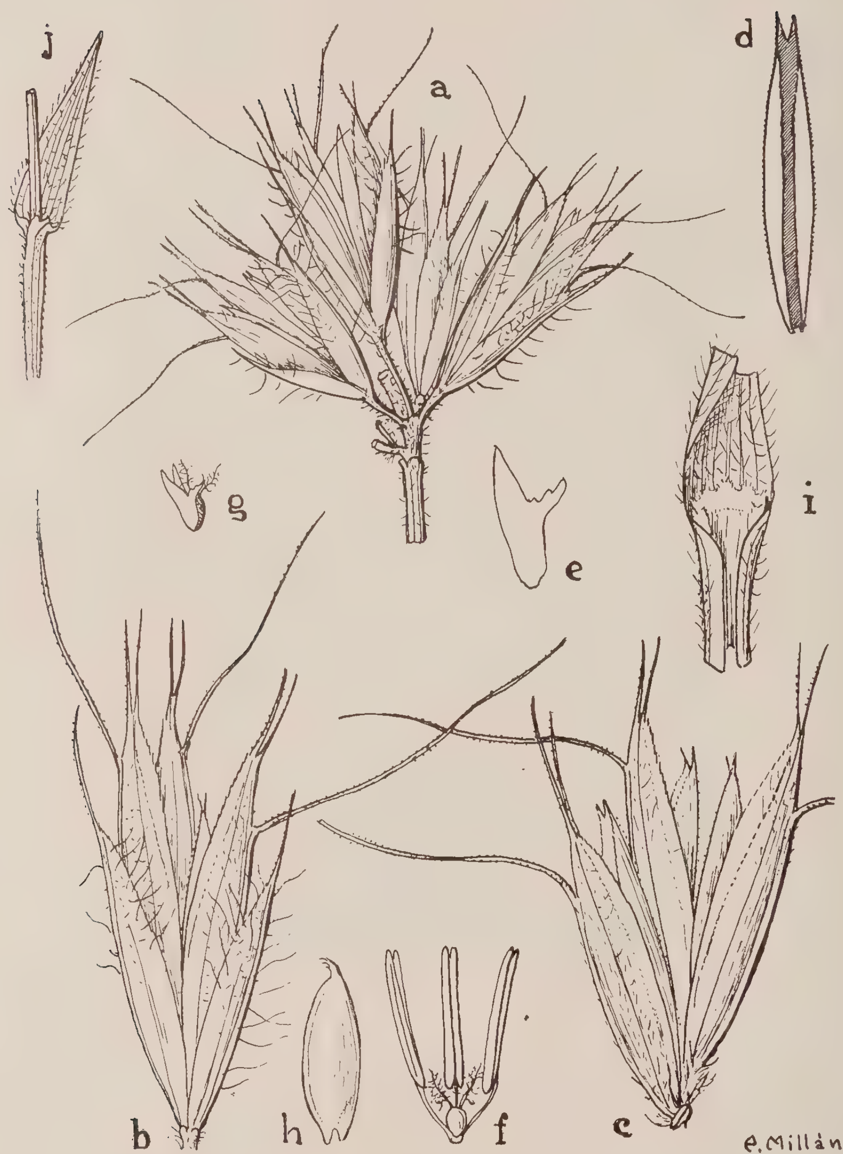
Lám. XIX.—*Trisetaria spicata* (L.)



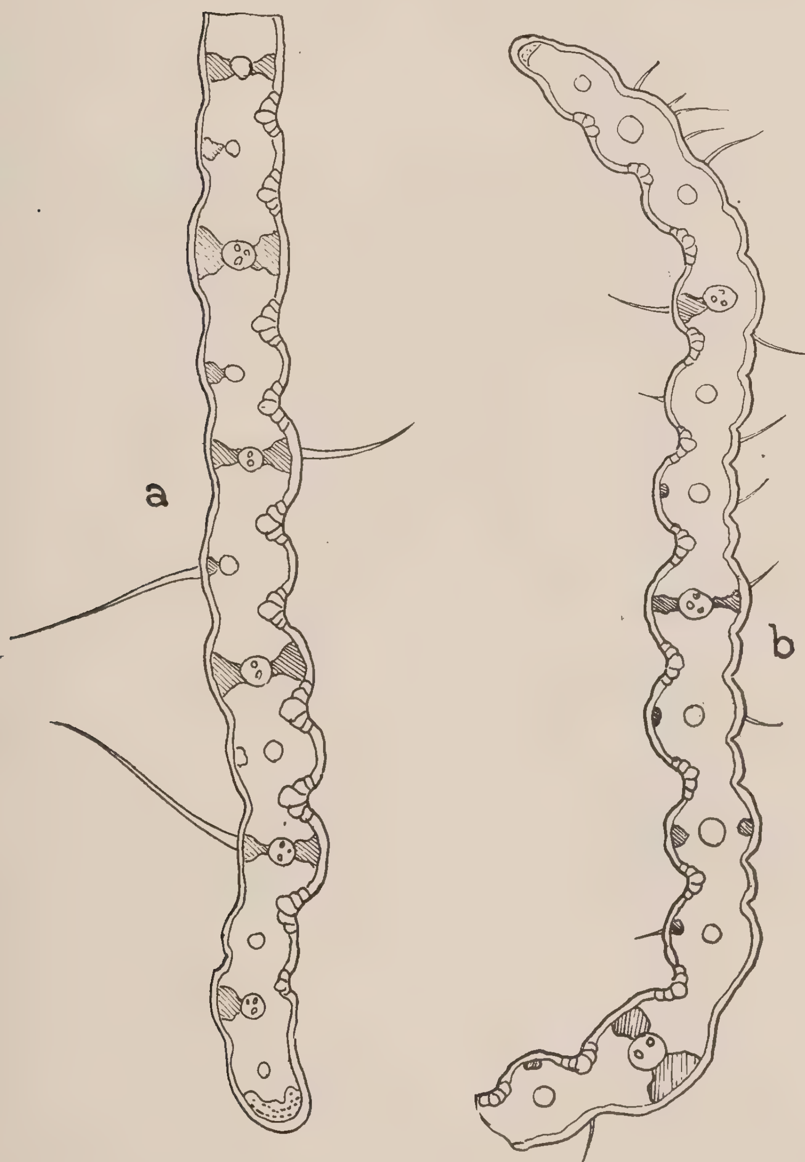
Lám. XX.—*Trisetaria spicata* (L.)



Lám. XXI.—*Trisetaria ovata* (Cav.)



Lám. XXII. — *Trisetaria ovata* (Cav.)



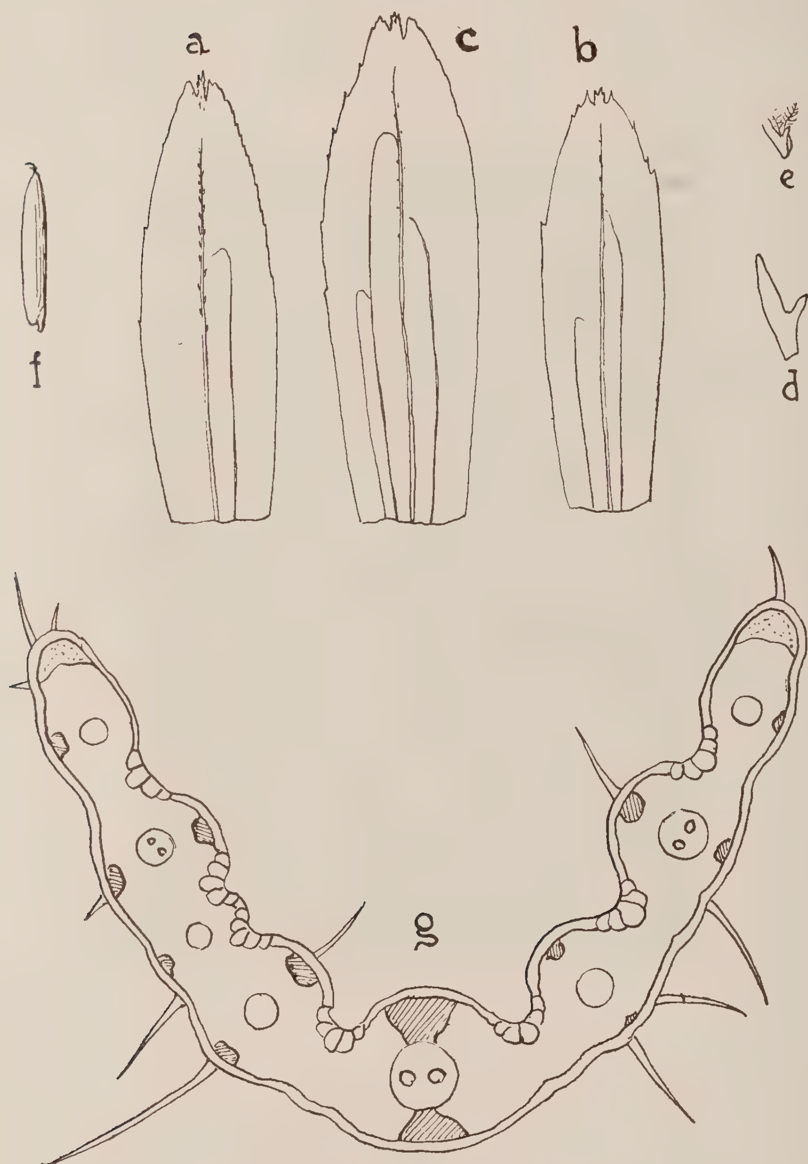
Lám. XXIII.—*Trisetaria ovata* (Cav.) y *Tr. flavescens* (L.)



Lám. XXIV.—*Trisetaria ovata* (Cav.)



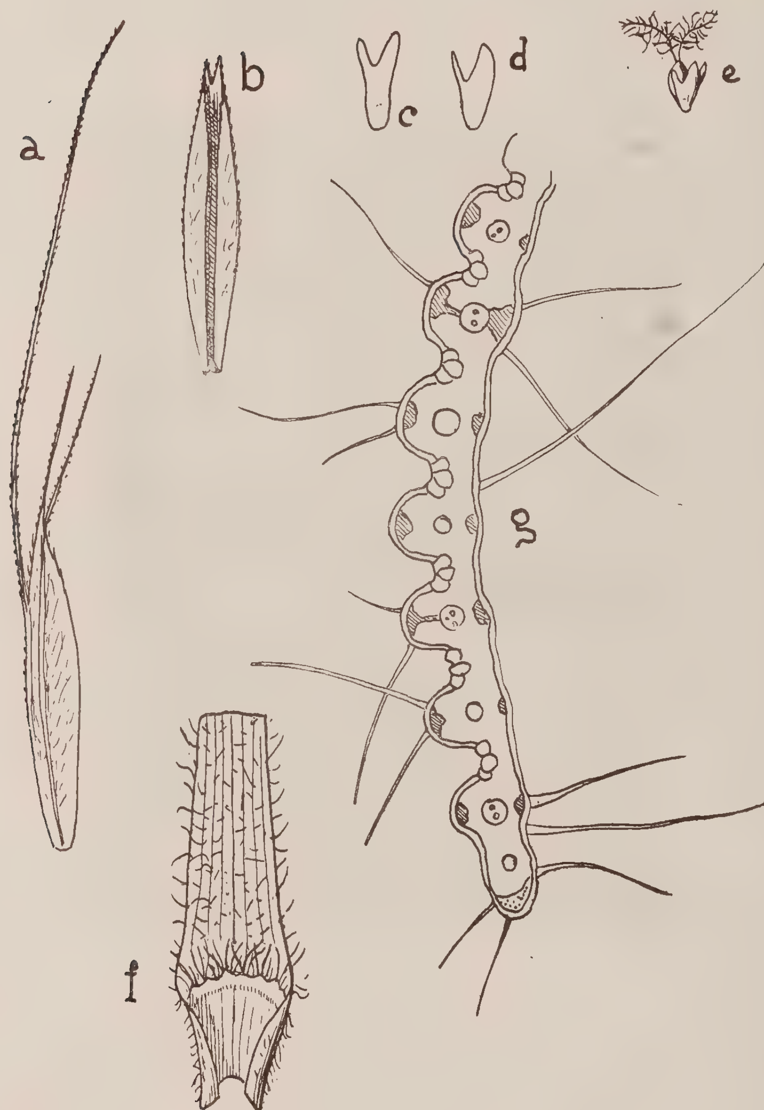
Lám. XXV.—*Trisetaria scabriuscula* Lag.



Lám. XXVI. — *Trisetaria scabriuscula* (Lag.)



Lám. XXVII.—*Trisetaria Dufourei* (Boiss.)



Lám. XXVIII.—*Trisetaria Dufourei* (Boiss.)



Lám. XXIX. — *Trisetaria panicea* (Lam.)



Lám. XXX.—*Trisetaria panicea* (Lam.)



Lám XXXI. — *Trisetaria panicea* (Lam.)



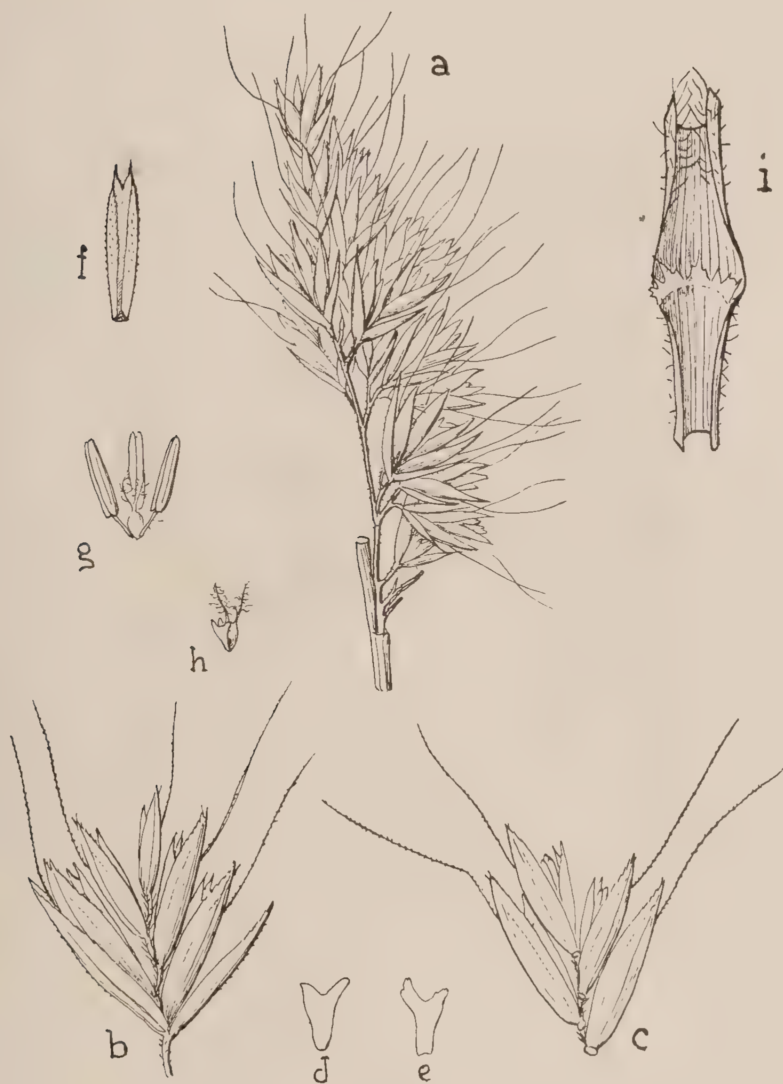
Lám. XXXII.—*Trisetaria panicea* (Lam.)



Lám. XXXIII. — *Trisetaria panicea* (Lam.)



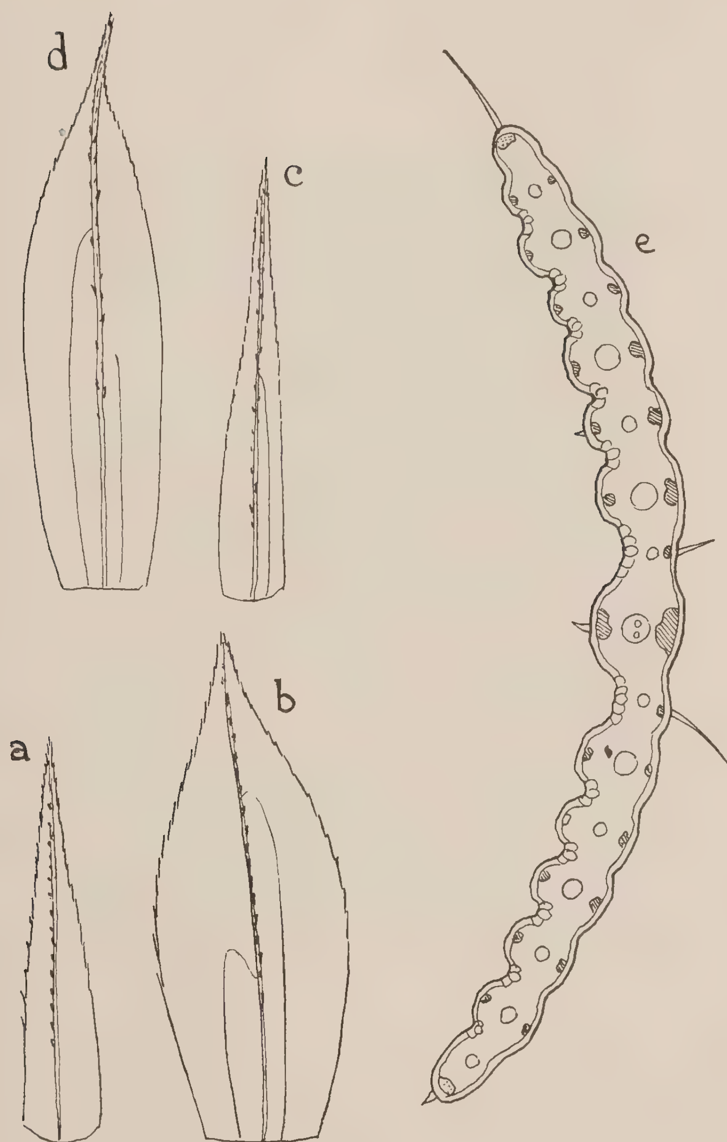
Lám. XXXIV.—*Trisetaria panicea* (Lam.) var. *binervata* nob.



Lám. XXXV. – *Trisetaria panicea* (Lam.)



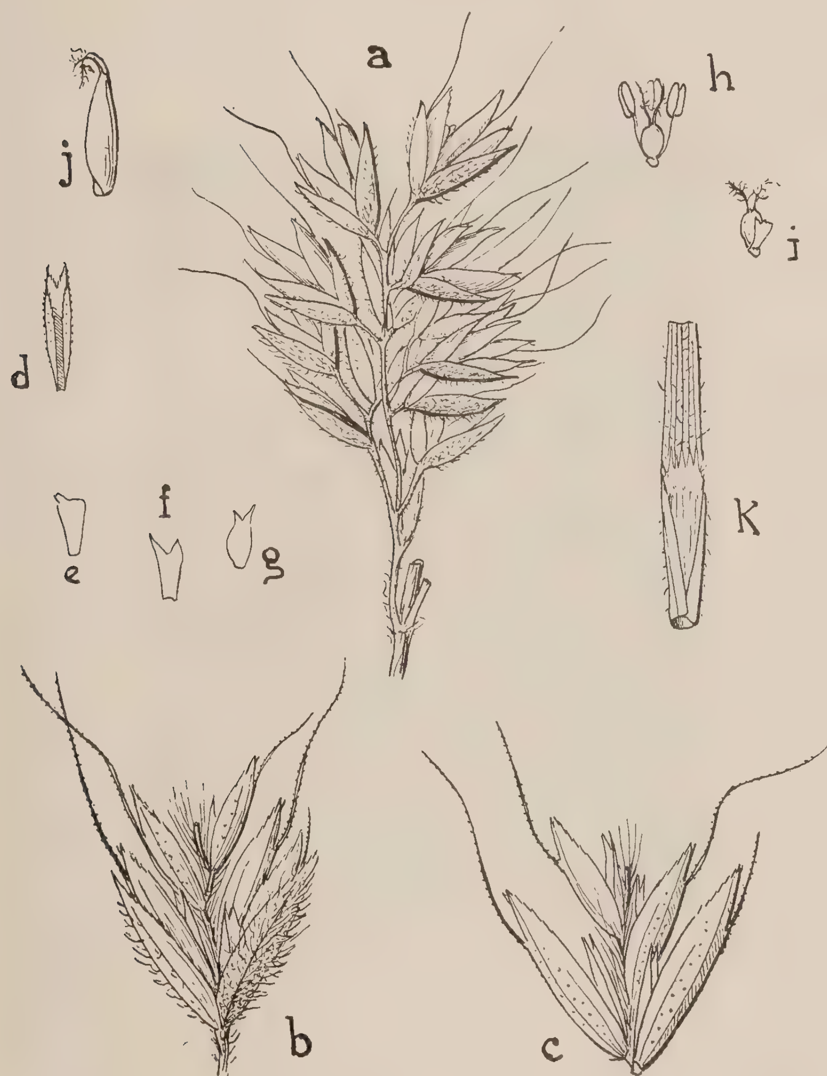
Lám. XXXVI.—*Trisetaria panicea* (Lam.)



Lám. XXXVII. — *Trisetaria panicea* (Lam.)



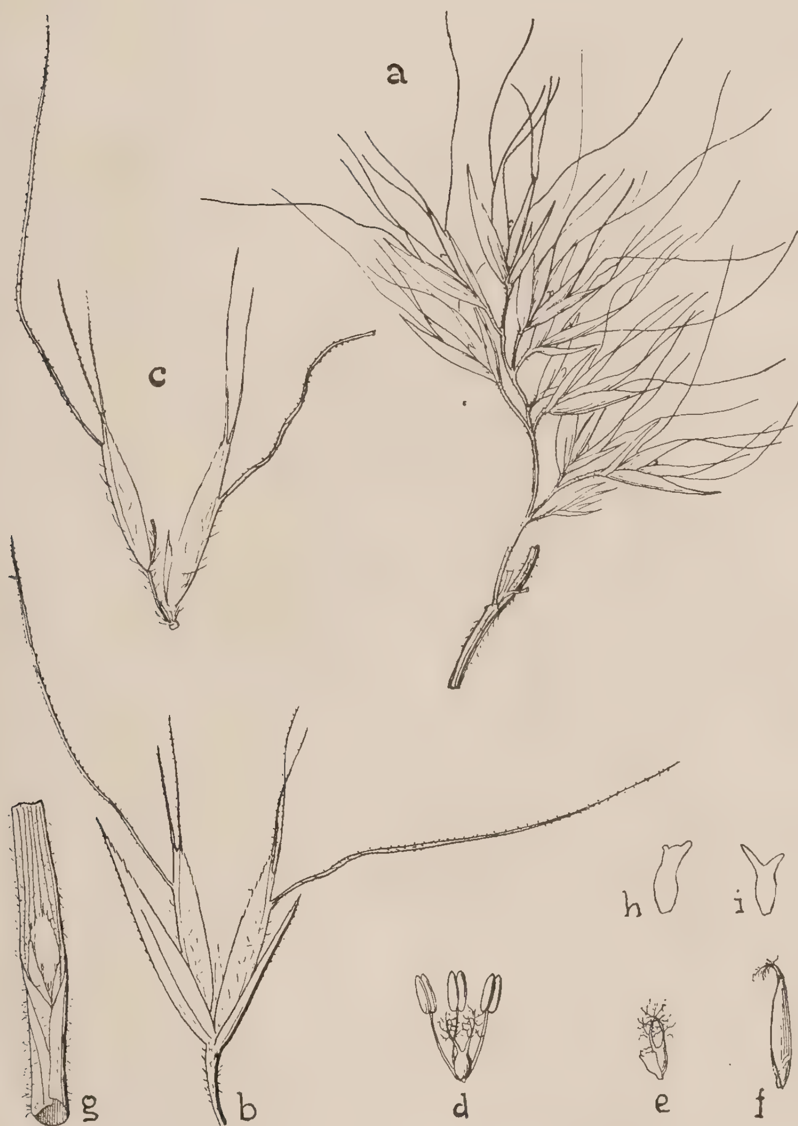
Lám. XXXVIII.—*Trisetaria pumila* (Desf.)



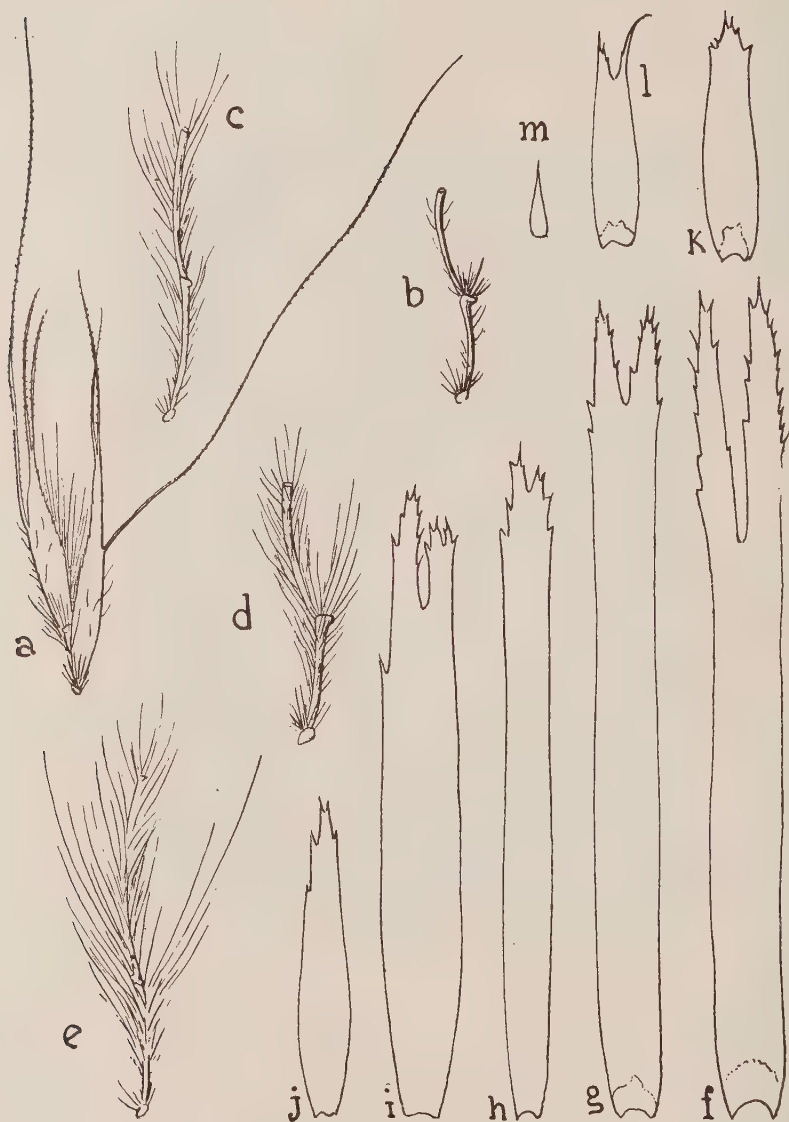
Lám. XXXIX.—*Trisetaria pumila* (Desf.)



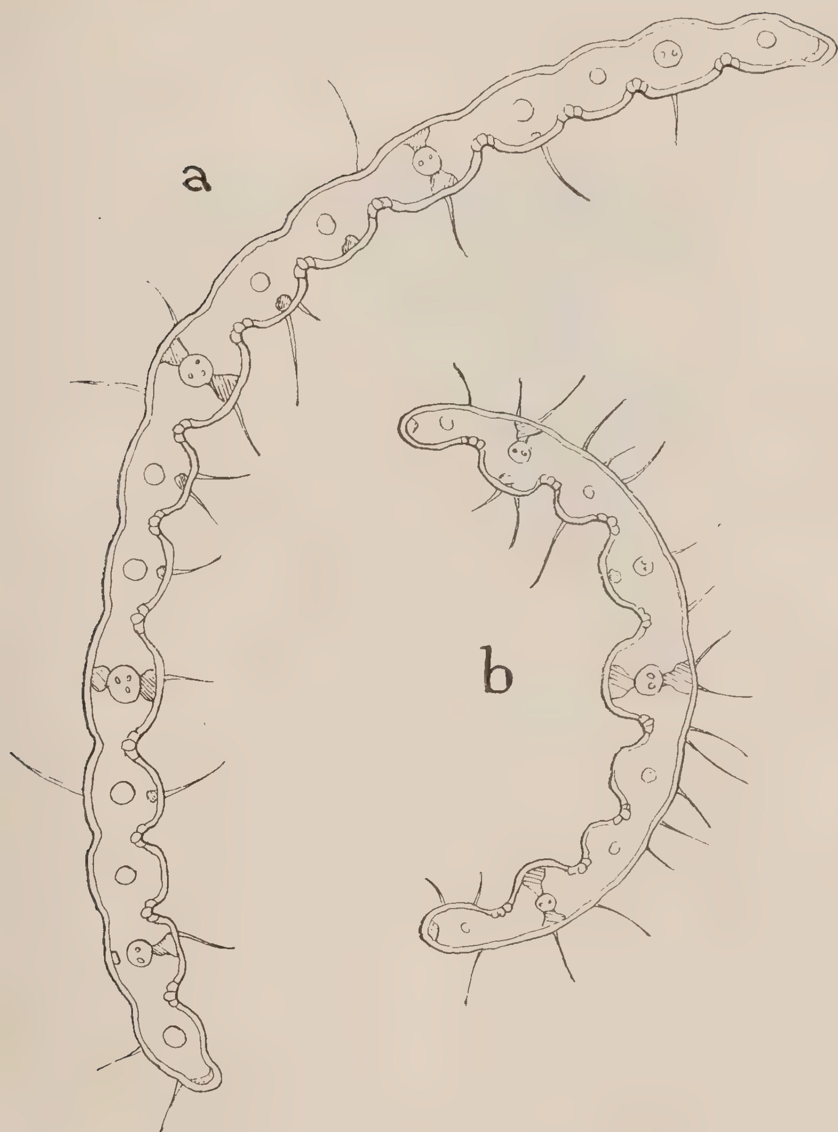
Lám. XL.—*Trisetaria Loeflingii* (L.)



Lám. XLI. — *Trisetaria Loeflingii* (L.)



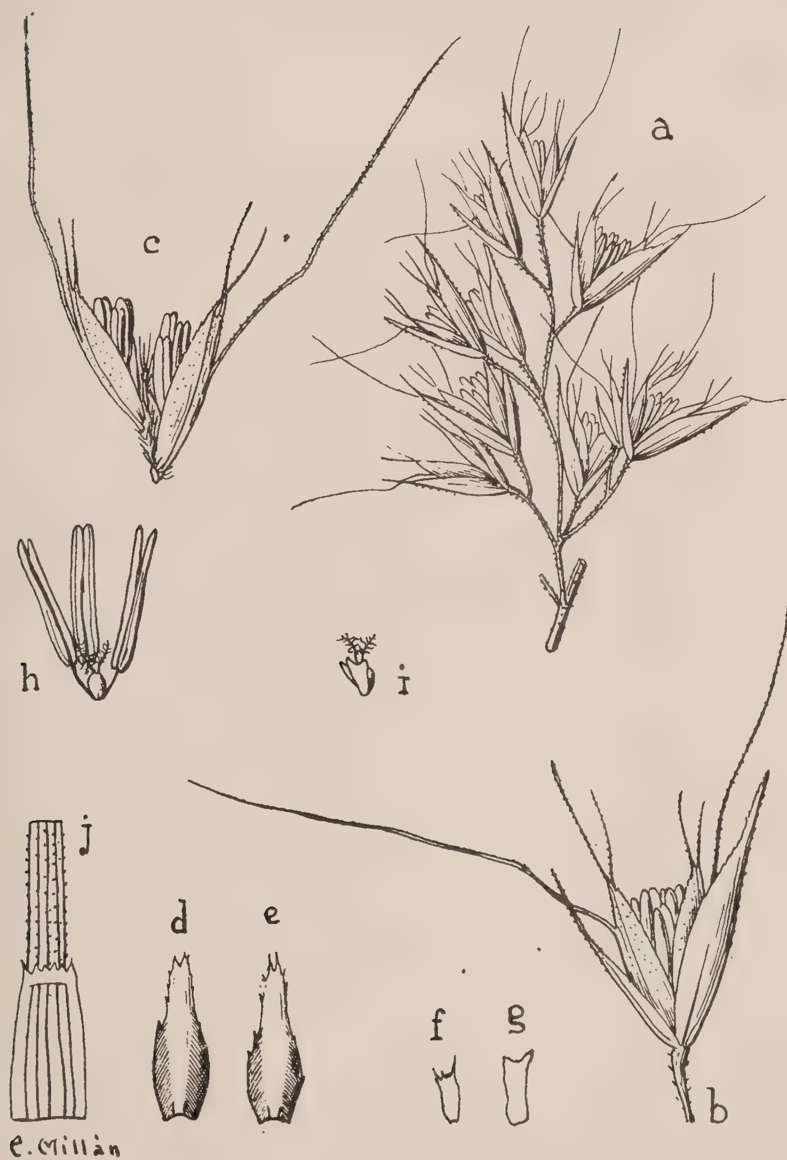
Lám. XLII. — *Trisetaria Loeflingii* (L.)



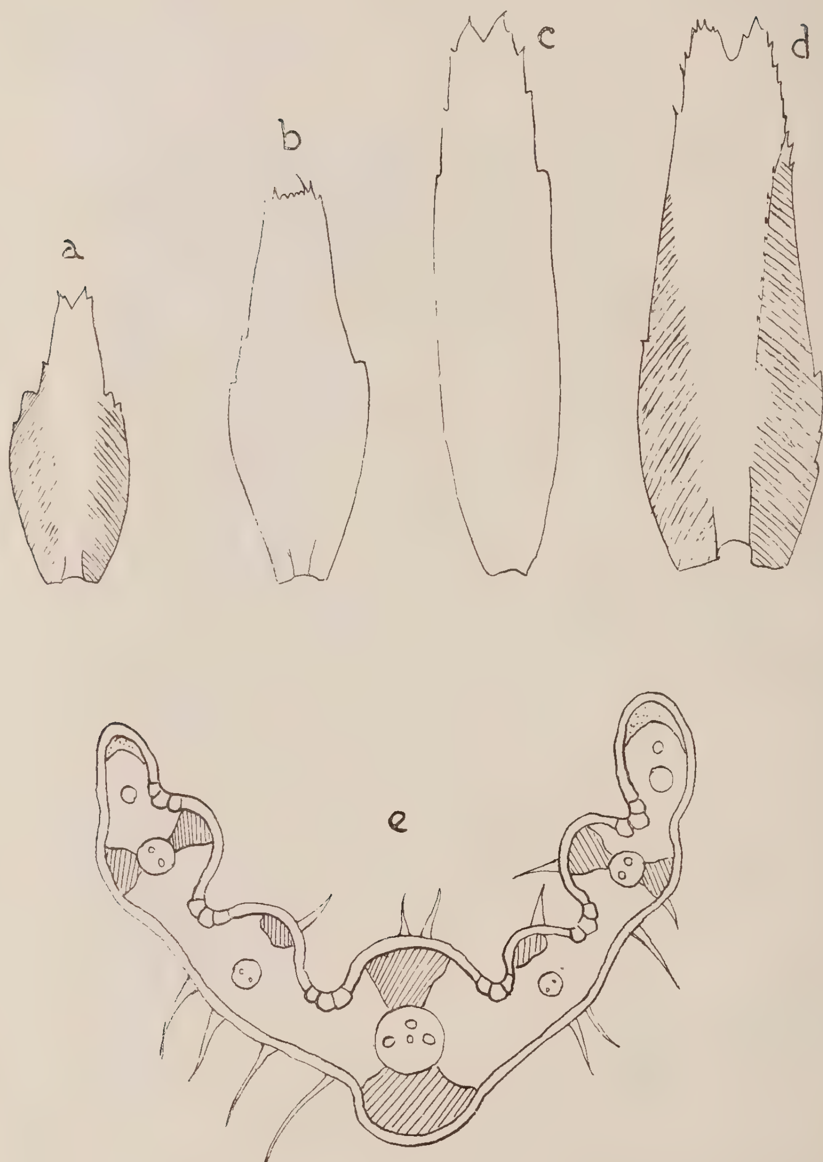
Lám. XLIII. — *Trisetaria pumila* (Desf.) y *Tr. Lo'flingii* (L.)



Lám. XLIV.—*Trisetaria macrochaeta* (Boiss.)



Lám. XLV. — *Trisetaria macrochaeta* (Boiss.)



Lám. XLVI. – *Trisetaria macrochaeta* (Boiss.)

Contribución al estudio de las propiedades antibacterianas de la bacitracina

por

F. BUSTINZA

Meleney y colaboradores dieron cuenta en 1945 (1) del descubrimiento de la bacitracina producida por la *estirpe Tracy I- de Bacillus subtilis* y que era activa especialmente sobre las bacterias Gram positivas, aunque también revelaba actividad frente al gonococo y el meningococo.

En el trabajo que publicaron en 1947 Meleney y Johnson, sobre los primeros cien casos de infecciones quirúrgicas tratadas localmente con bacitracina, señalan haber aislado estirpes de estafilococos y de estreptococos resistentes a la penicilina, pero sensibles a la bacitracina (2).

En 1948, Barry y colaboradores demostraron (3) que la bacitracina es una sustancia de naturaleza polipeptídica.

Eagle y colaboradores, en 1948, publicaron los resultados de sus investigaciones sobre la acción de la bacitracina frente al *Treponema pallidum* (4), y en el Laboratorio de Faust (5) se descu-

---

(1) Johnson, B. A.; Anker, H. and Meleney, F.: *Bacitracin: a new antibiotic produced by a member of the B. subtilis group.* Science 102:376 (12 oct.), 1945.

(2) Meleney, F. L.; and Johnson, B.; J. A. M. A. 13:675 (8 marzo), 1947.

(3) Barry, G. T.; Gregory, J. D. and Craig, L. C.: *The nature of Bacitracin.* J. Biol. Chem. 175:485 (agosto), 1948.

(4) Eagle, H. and Fleischman, R: *The relative antisyphilitic activity of Penicillins F. G. K and X and of Bacitracin based on the amounts required to abort early syphilitic infections in rabbits.* J. Bact. 55:341 (marzo), 1948.

Eagle, H.; Musselman, A. D. and Fleischman R: *The action of bacitracin*

brió la actividad de la bacitracina frente a la *Entamaeba histolytica.*

Hace algunos meses recibí del profesor Dr. Lawrence Smith, Director Médico de C. S. C., un lote de bacitracina, cuya actividad específica era de 42 unidades por miligramo, y al objeto de que ensayara su actividad y la comparase con la actividad de otros antibióticos, y en la presente nota daré cuenta del resultado de algunos de mis ensayos con la bacitracina, frente a una estirpe de estafilococo, muy resistente a la penicilina (6); frente al *Bacillus mycoides*, también muy resistente a la penicilina (7), y frente al *Mycobacterium phlei.*

Fotografía núm. 1.—La placa está sembrada con la estirpe de *estafilococo Voureka*, con gran resistencia natural a la penicilina.

El medio de cultivo es el llamado *Bacto Yeast Beef Agar de Difco Laboratories Inc.*, de un pH 6.6. que se emplea corrientemente en los E. U., y yo también lo empleo para las valoraciones de penicilina por ser idóneo para dicho ensayo (8).

En el pocillo 1 he colocado disolución de bacitracina en agua destilada estéril a la concentración de 40 unidades de bacitracina por c. c.

En el pocillo 3 he colocado una disolución de la sal potásica cristalina de la bencilpenicilina a la concentración de 500 u. i. de penicilina por cada c. c. de disolución estéril de tampón fosfatos a un pH 6.7. (9).

---

and subtilin on Treponema pallidum in vitro and in vivo. J. Bact. 55:347 (marzo), 1948.

(5) Most, H.: *Recept Advances in the Therapy of the more common protozoan and helminthic infections of Man.* Bull. New York Acad. Med. 25:717 (noviembre), 1949.

(6) Esta estirpe la recibí de la Dra. Voureka, del St. Mary's Hospital de Londres.

(7) Estirpe N. R. R. L. B-615.

(8) Quiero expresar mi gratitud a D. Juan Daza Valdés por la preparación de los medios de cultivo utilizados en este trabajo.

(9) Quiero expresar mi gratitud al profesor Dr. Lawrence Smith, no solamente por haberme enviado la bacitracina, sino también por su generoso envío de tabletas de penicilina G. potásica cristalina sin excipiente y al título de 100.000 u. i. de penicilina por cada tableta, y con las que he preparado las disoluciones de penicilina a las que hago referencia en este trabajo.

En los pocillos 2 y 4 he colocado una disolución estéril de tampón fosfatos a pH 6.7. y que contiene 20 unidades de bacitracina por c. c. y 250 u. i. de penicilina por c. c.

Resultados.—La penicilina a la concentración de 500 u. i. por c. c. no inhibe a la estirpe de estafilococo Voureka.

La bacitracina a la concentración de 40 unidades por c. c. inhibe al estafilococo Voureka (diámetro de inhibición, 22 mms.).

La disolución, que contiene 20 unidades de bacitracina y 250 u. i. de penicilina por c. c., inhibe al estafilococo Voureka, siendo el diámetro de inhibición de 20 mms., o sea ligeramente inferior al que se obtiene con la disolución de bacitracina a la concentracón de 40 unidades por c. c.

Observación.—Repetí la experiencia operando únicamente con disoluciones de bacitracina a la concentración de 40 unidades por c. c. y con disoluciones de bacitracina a la concentración de 20 unidades por c. c., y he observado que los halos de inhibición son entre 22 y 22,5 mms. para las concentraciones de bacitracina de 40 unidades por c. c. y de 19,5 a 20 mms. para las concentraciones de bacitracina de 20 unidades por c. c., por lo que cabe deducir que la inhibición lograda en los pocillos 2 y 4, corespondientes a la experiencia reflejada en la fotografía núm. 1, es debida a la bacitracina.

Fotografía núm. 2.—La placa está sembrada con *Bacillus mycoides.*

El medio de cultivo es el mismo empleado en la placa correspondiente a la fotografía núm. 1.

En los pocillos se han colocado las mismas disoluciones antibióticas que las que se emplearon en la placa correspondiente a la fotografía núm. 1.

Resultados.—La penicilina a la concentración de 500 u. i. por c. c. no inhibe al *Bacillus mycoides.*

La bacitracina a la concentración de 40 unidades por c. c. inhibe al *B. mycoides* (diámetro de inhibición, 25 mms.).

La disolución que contiene 20 unidades de bacitracina y 250 u. i. de penicilina por c. c. inhibe al *B. mycoides,* siendo el diámetro de inhibición de 22 mms., o sea ligeramente inferior al que se obtiene con la disolución de bacitracina a la concentración de 40 unidades por c. c.

Observación.—Se ha repetido la experiencia, operando únicamente con disoluciones de bacitracina a la concentración de 40 unidades por c. c. y con disoluciones de bacitracina a la concentración de 20 unidades por c. c., y he observado que los halos de inhibición son entre 24 y 25 mms. para las concentraciones de bacitracina de 40 unidades por c. c. y entre 21 y 22 mms. para las concentraciones de bacitracina de 20 unidades por c. c., por lo que deduzco que la inhibición lograda en los pocillos 2 y 4, correspondientes a la experiencia reflejada en la fotografía núm. 2, son debidos a la bacitracina.

Fotografía núm. 3.—La placa ha sido sembrada con *Mycobacterium phlei.*

El medio de cultivo es el mismo empleado en las placas correspondientes a las fotografías núms. 1 y 2.

En el pocillo 1 se ha colocado disolución acuosa estéril de bacitracina a la concentración de 40 unidades por c. c.

En el pocillo 3 se ha colocado disolución acuosa estéril de bacitracina a la concentración de 20 unidades por c. c.

En el pocillo 5 se ha colocado disolución tampón fosfatos estéril de pH 6.7 y que lleva 500 u. i. de penicilina por c. c.

En los pocillos 2 y 4 se ha colocado disolución tampón fosfatos estéril de pH 6.7 que contiene 250 u. i. de penicilina y 20 unidades de bacitracina por c. c.

Resultados.—La bacitracina a la concentración de 40 unidades por c. c. produce un halo de inhibición de 34 mms. de diámetro.

La bacitracina a la concentración de 20 unidades por c. c. produce un halo de inhibición de 30 mms. de diámetro.

La penicilina a la concentración empleada es activa, pero no se puede en esta fotografía fijar con exactitud el diámetro del halo alrededor del pocillo 5, debido a la confluencia de los cinco halos de inhibición.

Las disoluciones que contienen 250 u. i. de penicilina y 20 unidades de bacitracina por c. c. producen halos de inhibición de 48 mms. de diámetro.

Observación.—Por tratarse de una estirpe de *Mycobacterium phlei*, que es sensible a las elevadas concentraciones de penicilina empleadas, los halos que se observan alrededor de los pocillos 2 y 4 no reflejan sinergismo de acción entre la penicilina y baci-

tracina, sino simplemente una acción aditiva. Pero es muy posible que operando a mayores diluciones de ambos antibióticos se aprecie el sinergismo, el cual ha sido señalado por Eagle frente al *Treponema pallidum* (10) y por Bachman frente a *estreptococos alfa y beta hemolíticos* (11).

CONCLUSIONES

La bacitracina, a las diluciones de 20 y de 40 unidades por c. c., inhibe a la estirpe de *estafilococo Voureka*, muy resistente a la penicilina.

La bacitracina, a las diluciones de 20 y de 40 unidades por c. c., inhibe a la estirpe *B. mycoides* ensayada, y que es muy resistente a la penicilina.

La bacitracina, a las concentraciones de 20 y de 40 unidades por c. c., es muy activa frente al *Mycobacterium phlei*, estirpe que posee sensibilidad para las disoluciones concentradas de penicilina.

CONCLUSIONS

Bacitracin inhibits the penicillin resistant strain of Staphylococcus (*Voureka strain*) at the concentration of 20 and 40 units per c. c.

Bacitracin inhibits the penicillin resistant strain of *B. mycoides* at the concentration of 20 and 40 units per c. c.

Bacitracin is very active at the concentration of 20 and 40 units per c. c. against a strain of *Mycobacterium phlei* which is sensitive to the high concentrations of penicillin used in the test.

---

(10) Eagle, H. and Fleischman, R.: *Therapeutic activity of Bacitracin in rabbit syphilis and ist synergistic action with penicillin.* Proc. Soc. Exper. Biol and Med. 68:415 (junio), 1948.

(11) Bachmam, M. C.: *In vitro studies on posible synergistic action between penicillin and bacitracin.* J. Clin. Investigation. 28:864 (septiembre), 1949.

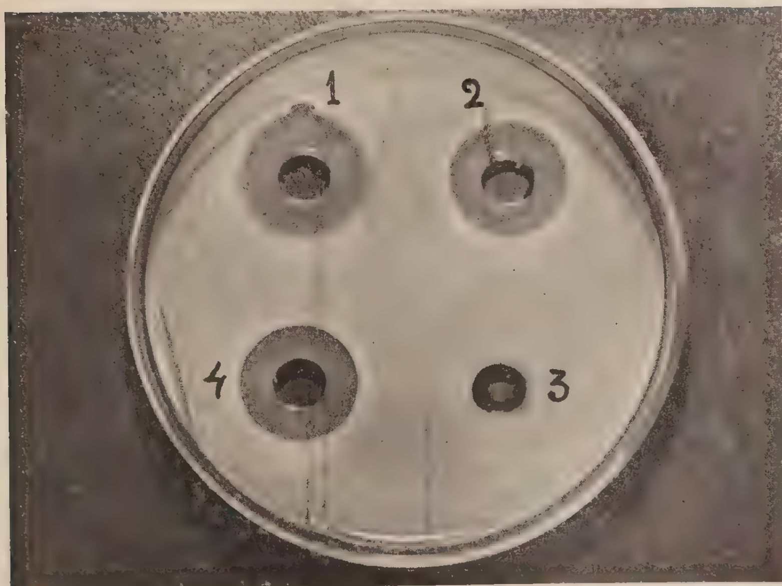


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

INDICE

de los nombres científicos especialmente citados en este volumen